

OVER BINOCULAIR DIEPTE-ZIEN
BIJ VERMINDERING VAN
GEZICHTSSCHERPTE OP
EEN OOG

G. VAN SETTEN

OVER BINOCULAIR DIEPTE-ZIEN
BIJ VERMINDERING VAN
GEZICHTSSCHERPTE OP EEN OOG

OVER BINOCULAIR DIEPTE-ZIEN
BIJ VERMINDERING VAN
GEZICHTSSCHERPTE OP
EEN OOG.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE GENEESKUNDE
AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT
OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS
DR. H. F. NIERSTRASZ, HOOGLEERAAR IN
DE FACULTEIT DER WIS- EN NATUUR-
KUNDE, VOLGENS BESLUIT VAN DEN
SENAAT DER UNIVERSITEIT TEGEN DE
BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT DER
GENEESKUNDE TE VERDEDIGEN OP
DONDERDAG 25 JUNI 1925, DES NAMIDDAGS
TE 3 UUR, DOOR

GIJSBERTUS VAN SETTEN,

ARTS,

GEBOREN TE DOORN.

AAN MIJN VADER.

Het voleindigen van dit proefschrift is mij een welkome gelegenheid, U Hooggeleerden en Docenten der Medische en Philosophische faculteiten te Utrecht, te danken voor het van U genoten onderwijs.

Hooggeleerde SNELLEN, Hooggeachte Promotor, U ben ik in de allereerste plaats mijn welgemeenden dank verschuldigd voor de leiding, die Gij mij in velerlei opzichten hebt gegeven.

Niet alleen geeft Gij den stoot tot dit onderzoek, maar daarnaast heb ik mijn vorming tot oogarts aan U te danken.

Het is mijn vurige wensch, dat Gij nog velen voor zult mogen gaan in onze wetenschap en techniek.

U, Zeergeleerde VAN HEUVEN, dank ik voor de vele bewijzen van genegenheid en belangstelling van U onderzonden. Uw voorlichting en steun heb ik steeds op hoogen prijs gesteld.

Daarnaast was de goede samenwerking met U Collegae SIJPKENS en TEN THIJE voor mij van bijzonder groote waarde.

Ten slotte betuig ik mijn dank aan allen, die mij op eenigerlei manier hebben bijgestaan in de samenstelling van dit proefschrift.

INLEIDING.

De invoering van verschillende sociale wetten, vooral het samenstellen van de ongevallenwet, heeft vele vraagstukken opgeworpen.

De schatting van de overgebleven arbeidsgeschiktheid na een ongeval is één van de voornaamste van deze vraagstukken.

Wordt de gezichtsscherpte van één der oogen bij iemand door een ongeval aanmerkelijk verminderd, dan zal dit ongetwijfeld de arbeidsgeschiktheid doen afnemen.

Vandaar dat het vraagstuk omtrent de samenwerking van twee oogen, waarvan het eene slechts over een geringe gezichtsscherpte beschikt, terwijl het andere normaal is, niet alleen van wetenschappelijk belang, maar van zeker niet minder groot gewicht voor de sociale wetgeving is.

Wanneer immers duidelijk is, dat de samenwerking tusschen de beide oogen van een bepaald persoon verdwenen is, m.a.w. zijn binoculaire diepte-zien afwezig is, dan is zoo'n persoon als bruikbare werkkraft bij zeer vele beroepen aanmerkelijk in waarde gedaald.

Aanvankelijk stelde men zich daarmee tevreden, dat men de gezichtsscherpte van de beide oogen als eenigen factor voor de bepaling van den graad van invaliditeit gebruikte, maar al zeer spoedig bleek, dat zeer vele factoren daarnaast ook van grooten invloed waren. Daaronder nam het binoculaire diepte-zien een niet te onderschatten plaats in.

In den loop der jaren heeft men door middel van allerlei toestellen getracht de grenswaarde van de gezichtsscherpte van een oog te bepalen, waarbij, als het tweede oog normaal is, het binoculaire diepte-zien juist nog mogelijk is.

Op gezag van AXENFELD is vrij algemeen aangenomen, dat het binoculaire zien afwezig mag worden geacht, als de gezichtsscherpte op één oog, bij een normale gezichtsscherpte van het andere oog, is gedaald tot beneden: $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{10}$.

Natuurlijk hebben we hier slechts met gemiddelde waarden te doen, aangezien er naast de gezichtsscherpte nog vele factoren aanwezig zijn, die op deze grenswaarden hunne invloed uitoefenen. Enkele der voornaamste momenten in dit geval zijn: intelligentie, handigheid, ouderdom en goede medewerking.

Toch meent Prof. SNELLEN, dat er nog een geheel andere factor bij deze bepaling van groot gewicht is. In den loop der jaren kwam deze namelijk steeds meer tot de overtuiging, dat ook de soort afwijking, waardoor de vermindering van de gezichtsscherpte van een oog veroorzaakt wordt, van invloed is op het binoculaire diepte-zien.

Op aanraden van Prof. SNELLEN heb ik dit vraagstuk aan een nader onderzoek onderworpen, te meer, daar volgens zijn meening de afwijkingen in de brekende media van het oog minder invloed zouden uitoefenen op de samenwerking van de oogen, dan afwijkingen in de percipieerende organen van het oog, bij overigens gelijke vermindering van de gezichtsscherpte.

Met het oog op dit onderzoek, heb ik in het eerste hoofdstuk een overzicht gegeven van de bestaande literatuur over de invaliditeitsschatting.

Vervolgens zijn verschillende methoden beschreven, waarmede men het binoculaire zien pleegt na te gaan.

De onderzochte personen hebben alle op het eene oog een normale of nagenoeg normale gezichtsscherpte, terwijl het andere oog, ten gevolge van de een of andere afwijking een verminderde gezichtsscherpte bezit, die bij de verschillende personen wisselt tusschen $\frac{6}{24}$ en $\frac{6}{60}$.

Een scherpe scheiding is gemaakt tusschen afwijkingen in de brekende media van het oog en afwijkingen in de percipieerende lagen.

HISTORISCH OVERZICHT.

De literatuur over de invaliditeitsschatting dateert vanaf het jaar 1888.

Het zijn vooral Duitsche oogheekundigen, die over dit onderwerp geschreven hebben, hetgeen niet te verwonderen is, aangezien de ongevallenwet in Deutschland reeds in 1884 in werking trad (in Nederland dateert de ongevallenwet van 1903), terwijl zelfs in 1871 „das Haftpflichtgesetz” den getroffene den weg tot procesvoering aanwees.

Oppervlakkig geoordeeld, zou men denken, dat bij geen ander onderdeel der geneeskunde, de berekening van het verlies aan arbeidsvermogen, ja zelfs het uitdrukken hiervan in procenten, zoo gemakkelijk zou kunnen geschieden, als juist op oogheekundig gebied, waar men gewoon is de waarde van de gezichtsscherpte in getallen uit te drukken.

Dat dit ook aanvankelijk de meening van vele onderzoekers was, blijkt wel uit MOOREN's „Ausführungen über die Unfallentschädigungen in der Augenheilkunde”, waar door hem in de inleiding het volgende wordt gezegd:

„Kein Zweig des medizinischen Wissens vermag die Frage nach dem zahlenmässigen Ausdruck der eingetretenen Berufsstörung mit grösserer Genauigkeit zu beantworten, als die Augenheilkunde.”

Spoedig bleek evenwel, dat men talrijke belangrijke momenten, die invloed uitoefenen op de invaliditeitsschatting over het hoofd had gezien, en dat ook in de oogheekunde de beslissing over de grootte van de arbeidswaarde na een ongeval als één van de moeilijkste opgaven voor den medicus te beschouwen is.

De auteurs, die zich met de bestudeering van dit onderwerp hebben bezig gehouden, zou men gevoeglijk kunnen verdeelen in drie groepen.

Tot de eerste groep behooren zij, die meenden door formules de arbeidswaarde te kunnen vaststellen.

In een tweede groep kan men hen onderbrengen, die dit doel langs casuïstisch-statistischen weg trachtten te bereiken, en een derde groep bestaat uit die oogheekundigen, die zich meer wijdden aan de bestudeering van de verminkten zelf.

De formules, die opgesteld zijn, werden steeds ingewikkelder en uit den aard der zaak, door het steeds groeiend aantal factoren, dat men in rekening wilde brengen, steeds willekeuriger.

JATZOW¹⁾, JOSTEN²⁾, MOSES³⁾ en HEDDAEUS⁴⁾ stelden in hunne formules de arbeidswaarde alleen afhankelijk van de centrale gezichtsscherpte en maakten geen onderscheid tusschen de verschillende beroepen.

JATZOW gaat zeer eenvoudig te werk. Is één oog intact en het andere verwond, dan hangt de uitkeering alleen af van de gezichtsscherpte van dat verwonde oog, en zijn berekening is dus als volgt:

$$\begin{array}{ll} V = 1 - 1/3 : 0\% & V < 1/50 - 1/200 : 30-35\% \\ V < 1/3 - 1/6 : 10\% & V < 1/200 : 35-50\% \\ V < 1/6 - 1/12 : 15\% & \\ V < 1/12 - 1/50 : 20-30\% & \end{array}$$

MOSES heeft een dergelijke berekening, terwijl HEDDAEUS het verlies aan arbeidswaarde gelijk wil stellen met het kwadraat van het verlies van het gezichtsvermogen der beide oogen.

¹⁾ JATZOW. Über die Bestimmung des Prozentsatzes der Arbeitsunfähigkeit infolge Schädigung des Sehorganes durch Unfälle. (Deutsche med. Ztg. No. 84 S. 999; 1888).

²⁾ JOSTEN. Zur Beurteilung der Erwerbsverminderung nach Augenverletzungen. (Klin. Monatsbl. für Augenheilkunde S. 526; 1889).

³⁾ MOSES. Über den Grad der Erwerbsunfähigkeit nach Verletzungen (Inaug. Diss. Breslau 1889).

⁴⁾ HEDDAEUS. Noch ein Vorschlag zur Schätzung der Erwerbsunfähigkeit bei Augenverletzungen. (Klin. Monatsbl. für Augenheilkunde S. 282; 1895).

Hij zegt o.a.: „Sehvermogen und Erwerbsfähigkeit nehmen nicht proportional mit einander ab, wie ZEHENDER¹⁾ bei Aufstellung seiner Formel angenommen hatte. Die Erfahrung lehrt vielmehr, dass bei einer Herabsetzung des Sehvermögens — mag dasselbe nun normal gewesen sein oder nicht — auf die Hälfte des bisherigen (nach der bei uns üblichen Bezeichnungsweise) die übrigbleibende Hälfte immer einen wesentlich grösseren Teil Erwerbsfähigkeit repräsentiert, als die verloren gegangene Hälfte.

Ebenso wie die Erfahrung gelehrt hat, dass mit einem von zwei gleich guten Augen nicht die Hälfte, sondern ein kleinerer Bruchteil der Erwerbsfähigkeit verloren geht.”

Is dus het gezichtsvermogen $1/10$ ($2/10, 3/10 \dots\dots 10/10$) verminderd, dus geworden $9/10$ ($8/10, 7/10 \dots\dots 0$), dan vermindert de arbeidswaarde $(1/10)^2, [(2/10)^2, (3/10)^2 \dots\dots$ tot $(10/10)^2]$, dit is 1, (4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100) $\%$.

ZEHENDER gaat uit van het denkbeeld, dat bij totaal verlies van een oog, het andere oog een dubbele waarde zal krijgen, want alhoewel iemand met één oog ongeveer even goed ziet als iemand met twee oogen, is de eerste aan een veel grooter gevaar voor blind worden blootgesteld. Ook zal de éénoogige veel moeilijker werk vinden, daar iedere werkgever de voorkeur zal geven aan een tweeoogige.

Door aanneming van deze dubbele waarde voor één oog heeft men dus te maken met drie oogwaarden.

Bij den éénoogige wordt nu de arbeidswaarde, als het overgebleven oog normaal is:

$$E = \frac{2 \times 6/6 + 0}{3} = 2/3$$

Is nu één oog normaal en heeft het andere oog door een ongeval een gezichtsscherpte a gekregen ($a < 1$), dan is in dat geval de arbeidswaarde:

$$E = \frac{2 \times 6/6 + a}{3} = 2/3 + 1/3a$$

¹⁾ ZEHENDER: Über den zahlenmässigen Ausdruck der Erwerbsunfähigkeit gegenüber den Unfall-Versicherungsgesellschaften. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde, S. 265 u. 531; 1889).

MAGNUS ¹⁾ gaat met grootere omslachtigheid te werk, neemt meer belangrijke momenten in acht, en door deze in een zijns inziens juiste rangschikking te plaatsen, komt hij tot de volgende ingewikkelde formule:

$$E = S_e \sqrt[4]{P} \cdot \sqrt[4]{M} \sqrt[5 \text{ of } 10]{\frac{Se + se}{2} \sqrt[4]{P} \sqrt[4]{M}}$$

waarbij :

S_e = centrale visus van het gezonde oog.

se = centrale visus van het slechte oog.

P = grootte van het gezichtsveld.

M = functie van de oogspieren.

E = arbeidswaarde.

$\sqrt[5]$ of $\sqrt[10]$ naar gelang van den graad der „Konkurrenzfähigkeit“. E , de arbeidswaarde, „die Erwerbsfähigkeit“ (E), is een samengestelde grootte, opgebouwd uit de volgende twee factoren :

1ste: goede functie van de organen, in casu van het oog.

2de: voor een kleiner en wisselend gedeelte, de geschiktheid tot concurrentie met anderen.

$$E = F \times \sqrt[x]{K}.$$

De verschillende factoren in deze formule zijn vermenigvuldigd en niet opgeteld. Immers in het laatste geval zou wanneer $F = 0$ was, E nog een bepaalde waarde bezitten, terwijl in dit geval E natuurlijk ook 0 moet zijn.

De wortel exponent duidt op de minderwaardigheid van de factor K , tegenover de factor F .

Bij lichte beschadigingen van het oog stelt MAGNUS voor, dezen wortel exponent 10 te nemen, bij zware 7 of 5 al naar het beroep lage of hooge eischen stelt aan het gezichtorgaan.

Bij de oogverwondingen kunnen wij F (de functie van het zien) beschouwen als de som van verschillende, op het

¹⁾ MAGNUS. Leitfaden für Begutachtung und Berechnung von Unfallbeschädigungen der Augen. (Breslau 1894).

zien betrekking hebbende, factoren, n.l. het centrale zien (Se), het periphære zien of gezichtsveld (P), lichtzin en kleurzin, adaptatievermogen, werking en functie der 6 uitwendige oogspieren en eindelijk de cerebrale functies, welke bij het zien te pas komen.

Van deze factoren verdienen voor de beoordeeling eener ongevalsschade alleen Se, P en de stoornissen in de spierfunctie M in rekening gebracht te worden en wel, waar enkele factoren bij andere in belangrijkheid achter staan, in wortelvorm met verschillend hoogen wortel exponent.

Voor F krijgen wij dus volgens MAGNUS:

$$F = S_e \sqrt{P} \cdot \sqrt[4]{M}.$$

De geschiktheid om te concurreeren op de arbeidsmarkt (K), hangt af van allerlei factoren, welke ten deele den persoon in kwestie aangaan, ten deele geheel buiten hem staan.

Heeft iemand bij voorbeeld op zijn ééne oog door verbranding met kalk een reeds op eenigen afstand zichtbaar Leucoma corneae bekomen, waardoor de visus op dit oog tot $\frac{1}{4}$ is verminderd, en heeft het andere oog een gezichtscherpte 1, dan kan hij scherp genoeg zien om zijn beroep even goed als vroeger uit te oefenen, maar toch is de kans om werk te krijgen geringer geworden.

Om K nu na een dergelijke verbranding in cijfers uit te drukken, gaat MAGNUS als volgt te werk:

Aannemende dat in bovengenoemd geval, ook een eventuele gezichtsveld-beperking is opgetreden (P), en een belemmerde spierfunctie (M) de geschiktheid tot concurrentie vermindert, komt hij tot de volgende formule:

$$K = \frac{S_e + S_e}{2} \times \sqrt{P} \cdot \sqrt[4]{M}.$$

In 1890 beijvert MOOREN¹⁾ zich, dat ook in de formules een plaats ingeruimd zal worden voor beperkingen van het gezichtsveld en het al of niet aanwezig zijn van binoculair zien.

¹⁾ MOOREN. Sehstörungen und Entschädigung. (Centralbl. für allgemeine Gesundheitspflege; Juli 1890.)

Van dezelfde meening zijn ook SCHLEICH¹⁾ en GROENOUW²⁾.

KAZAUROW³⁾ komt in zijn formule tot een toelage, die grooter is dan bij JOSTEN, maar iets kleiner dan bij ZEHENDER.

PERCIVAL⁴⁾ maakt in zijn formule ook nog verschil tusschen linker en rechter oog.

Spoedig bleek, dat door het aannemen van zooveel factoren, de willekeur in deze formules al te groot werd, en men ging zoeken naar een andere methode om tot een meer bevredigende oplossing te komen.

Steeds grooter werd nu het aantal ophthalmologen, dat op statistisch gebied deze oplossing dacht te vinden.

Op het Xde Internationale Congres te Luzern 1904 werd deze kwestie nog eens van verschillende kanten bekeken en kwamen de aanwezigen tot de slotsom, dat eene berekening van de uitkeering langs zuiver rekenkunstigen weg vrijwel ondoenlijk is. Aan een internationale commissie werd toen opgedragen het vraagstuk der invaliditeitsschatting statistisch te bewerken.

In het rapport dat door SULZER⁵⁾ werd uitgebracht, verkondigde deze de meening, dat de aangegeven formules slechts onvoldoende rekening houden met alle variaties, speciaal der z.g. professioneele gezichtsscherpte, en dat het groote belang van het binoculaire zien bij die mathematische berekeningen nooit voldoende is gereleveerd.

Reeds in 1897 lezen wij in een belangrijk artikel van

1) SCHLEICH. Über Sehstörungen durch Unfall und Beschränkung der Erwerbsfähigkeit. (Mediz. Korrespondenzbl. des Württemb. Arztl. Landesvereins No. 23 1891).

2) GROENOUW. Anleitung zur Berechnung der Erwerbsfähigkeit bei Sehstörungen. (Bergmann. Wiesbaden 1896.)

3) KAZAUROW. Prozentuarische Fixierung der Verminderung der Erwerbsfähigkeit nach Verletzungen der Augen. (Westn. Ophth. p. 372. 1905).

4) PERCIVAL. Relation between visual acuity and efficiency. (Ophth. Review. p. 211. 1899).

5) SULZER. Evaluation du dommage économique causé par les lésions oculaires. (Congrès internat. d'Opht. A. p. 3. 1905).

VON GROLLMANN ¹⁾, dat hij het opstellen van rekenformules in den zin van ZEHENDER, MAGNUS en GROENOW, voor het vaststellen van de invaliditeit ten gevolge van oogverwondingen, de waarde toekent van een „Mathematischen Spielerei”. Slechts de statische methode heeft waarde. Men moet nagaan hoeveel iemand vóór, onmiddellijk na, en een jaar na het ongeval verdient.

In 1902 deelt MÜLLER ²⁾ mede, hoe sinds jaren in de oogheelkundige kliniek te Tübingen de bepaling van de arbeidswaarde na oogverwondingen geschiedt, voor zoover dit het landbouwbedrijf betreft. Hij bespreekt uitvoerig de ontoereikende resultaten, die bereikt worden met de formules van ZEHENDER en anderen.

Zelf geeft hij enkele schema's aan, waarmede in zijn kliniek gewerkt wordt, maar hij waarschuwt, zich daar vooral niet te streng aan te houden.

In hetzelfde jaar evenwel verschijnt er ook een artikel van WÜRDEMANN ³⁾ waarin deze als zijne meening te kennen geeft, dat de formules van MAGNUS, die hij naar de Amerikaanse omstandigheden heeft gemodificeerd, de arbeidswaarde na een ongeval op zeer bevredigende wijze bepalen.

Ook volgens AXENFELD ⁴⁾ mag onder geenerlei omstandigheden de verloren gegane werkkraft langs zuiver theoretisch-mathematischen weg berekend worden. Hij legt een grooten nadruk op het belang van het binoculaire zien voor sommige

1) VON GROLLMANN. Der gegenwärtige Stand der Unfallentschädigungsfrage bei Augenverletzungen. (Zeitschr. für prakt. Ärzte No. 17, 20 en 21, 1897).

2) MÜLLER. Über Abschätzung der Erwerbsbeschränkung durch Schädigung des Sehorgans bei Unfallverletzten der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft. (Inaug. Diss. Tübingen 1902).

3) WÜRDEMANN. Epicritic remarks upon methods for estimating the economic damage from accidental injuries into the eye. (Opht. Record p. 296, 1902).

4) AXENFELD. Die Unfallentschädigung in der Augenheilkunde. (Im Auftrage des Xten internationalen Ophthalmologen Kongress bearbeitet. Lausanne. Bridel & Cie. 1904).

beroepen, en wil praktische onderzoeken naar het schattingsvermogen van diepte-afmetingen ingesteld zien. Hij wil die beroepen, waarbij binoculair zien een vereischte is hooger aanslaan, dan die, waarbij dit niet het geval is.

Statistisch krijgt men volgens hem slechts betrekkelijk bruikbare gegevens, daar de latere loonshoogte toch een onzekere maatstaf is. Voor enkele typische verwondingen kan men op deze manier wel vrij goede gemiddelde waarden krijgen.

Zelfs ZEHENDER ¹⁾, vroeger een ijverig voorstander van de mathematisch-deductieve berekening, heeft ongeveer 10 jaar na het bekend maken van zijn formule, de meening uitgesproken, dat men, om tot een bevredigende oplossing te geraken, den weg van de statistiek moest inslaan.

In zijn „Überblick über die Unfallkunde” zegt KRAMER ²⁾, dat het onmogelijk is op zuiver rekenkundige wijze de bijna onmerkbare variaties tot haar recht te doen komen. Elk geval moet zooveel mogelijk op zich zelf beoordeeld worden, doch hierbij dienen eenige blijvende grondbeginselen voor een billijke schadeberekening als richtsnoer aangenomen te worden.

Als zoodanig noemt hij :

1ste : het begrip van het concurrentievermogen.

2de : het feit, dat ook bij beroepen, die hooge eischen aan het zien stellen, een z.g.n. volkomen gezichtscherpte niet een bepaald vereischte is.

3de : de noodzakelijkheid om onderscheid te maken tusschen beroepen, waarin hooge eischen en zulke, waarin lagere eischen aan het zien gesteld worden.

¹⁾ ZEHENDER. Nachschrift des Herausgebers Schloessers Referat der Von Grollmann'schen Arbeit : Unfallentschädigung bei Augenverletzungen. (Klin. Monatsbl. für Augenheilk. S. 312 1898).

²⁾ KRAMER. Überblick über die Unfallkunde des Auges. (Zeitschr. f. ärztliche Fortbildung 1905 No. 17 en 16).

Meer en meer moest dus de mathematische methode het veld ruimen voor de statistische. Vele statistieken, waarvan de uitkomsten vaak tegenstrijdig waren, hebben het licht gezien, zoodat ook hierover een zeer uitgebreide literatuur ontstond.

De Knappschafts. B.G. Sekt IV Halle a/S gaf reeds in 1887 een statistiek uit, waaruit bleek, dat van de 171 arbeiders, die één oog verloren hadden, er 154 hetzelfde werk konden blijven verrichten en ook hetzelfde loon ontvangen als gelijkstaande tweeoogige arbeiders. Een nauwkeuriger statistiek, opgesteld in 1891 toonde aan, dat van de 117 personen, die één oog verloren, er 68 hetzelfde werk bleven verrichten tegen hetzelfde loon.

SYM¹⁾ wil voor de verschillende beroepen nagaan de minimale gezichtsscherpte, waarmee nog zonder te veel bezwaren gewerkt kan worden

MAGNUS en GROENOUW verdeelden de beroepen naar de, voor de uitoefening van een beroep noodzakelijke minimale gezichtsscherpte in twee klassen.

Bij de eerste groep met hooge eischen voor het zien nam hij naast een minimale centrale gezichtsscherpte van $1/6$ tot $1/7$ een maximale aan, van $3/4$. Bij de tweede rubriek met lagere eischen waren deze grenswaarden voor den visus respectievelijk $1/2$ tot $1/20$.

WÜRDEMANN geeft in navolging daarop de volgende lijst:

I ($3/4$ — $1/7$)

De hoogere beroepen.	Muziekinstrumentmakers.
Medicijnen.	Linnenindustrie.
Theologie.	Weverijen.
Rechten.	Zijde-industrie.
Kunst.	Papierbewerkers.
Ingenieursvakken.	Lederbewerkers.
Andere studievakken.	Boekdrukkers.
Fijnere werktuigkunde.	Zeevolk.

¹⁾ SYM. Compensation for injuries to the eye. (Ophth. Review p. 289. 1906).

Staalbewerkers.	Mijnwerkers.
Machinisten.	Spoorweg- en
Metaalbewerkers.	Stoomschipbeambten.
Diamantwerkers.	Soldaten.
	Telegrafisten.

II (1/2 — 1/20)

Glasblazers.	Bierbrouwers.
Mijnwerkers.	Tabakwerkers.
Metselaars.	Schoorsteenvegers.
Pottenbakkers.	Straatwerkers.
Gasfabriekemployés.	Scheepsvolk op de
Papiermakers.	binnenl. vaart.
Voedingsmiddelenbereiders.	Landbouwers.
Suikerfabriekwerkers.	Veldarbeiders.
	Daglooners.

Terecht merkt HUMMELSHEIM¹⁾ in de vergadering van „rheinischwestfälischer Augenärzte“ in 1904, waar hij het statistische onderzoek roemt, op, dat het dikwijls uiterst moeilijk is een bepaald beroep in één van die twee klassen onder te brengen, door het verkrijgen van totaal ontoereikende opgaven van de arbeiders.

Van groot gewicht beschouwt hij de vaststelling van de noodzakelijkheid van stereoscopisch zien voor de verschillende beroepen, maar hij meent dat de grens van de gezichtsscherpte, waarbij het stereoscopisch zien verloren is, niet met voldoende zekerheid is vast te stellen.

In 1907 publiceert HUMMELSHEIM²⁾ een statistiek, bestaande uit 100 oogverwondingen bij de Steinbruchs-Berufsgenossen-

¹⁾ HUMMELSHEIM. Über die Frage der Wertainschätzung des Verlustes resp. der Sehschädigung eines Auges. (Ber. über die XII Vers. rheinisch-westfälische Augenärzte. Ophth. Klinik No. 7 S. 105 und. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 265 1904).

²⁾ HUMMELSHEIM. Ergebnisse des Aktenstudiums über 100 Augenverletzungen aus dem Bereiche des Steinbruchs-Berufsgenossenschaft. (Arch. für Augenheilk. 58 S. 212 1907).

schaft Sect. IV in Keulen. Hij wijst vooral op de moeilijkheden, die een dergelijk onderzoek aankleven en daardoor de uitkomsten onzeker maken. Enkele der belangrijkste gevolgtrekkingen zijn:

Over de vraag, welk der beide oogen bij een verwonding meer gevaar loopt, is geen oordeel uit te spreken. Dit hangt veel van de beroepen af.

Bij de beoordeeling van de loonshoogte na een ongeval, is het noodzakelijk, dat er na het ongeval eerst eenige maanden verlopen. De verwonding is dan stationnair geworden en de arbeider heeft zich kunnen aanpassen aan den nieuwen toestand.

Men moet in acht nemen de natuurlijke stijging van het loon bij jonge menschen en de natuurlijke daling daarvan bij ouderen.

Ook de jaargetijden geven in vele beroepen aanmerkelijke loonsverschillen. Wat vooral het onderzoek belemmert, is het veranderen van beroep. Dit ziet men zeer dikwijls na een ongeval, voornamelijk om door minder gevaarlijk werk, de oogen te sparen.

Dat dit zeer dikwijls aanleiding geeft tot groote loonsverschillen spreekt vanzelf.

AMMANN¹⁾ betreurt in 1902, in het begin van zijn artikel, dat er niet meer casuïstisch materiaal is verzameld. Zelf heeft hij gedurende twee jaar informaties ingewonnen over de arbeidsverhoudingen van een groot aantal invaliden en de gevolgtrekkingen in een monographie verzameld:

Geen of slechts een geringe schade na een verwonding van een oog zal ondervonden worden:

1ste, als het soort werk niet wegens een bijzonder groote kans op gevaar opgegeven moet worden.

¹⁾ AMMANN. Die Begutachtung der Erwerbsfähigkeit nach Unfallverletzungen des Sehorgans (München J. F. Lehmann 1900).

AMMANN. Zur Kenntniss der Erwerbsverhältnisse der Augeninvaliden. (Zeitschr. f. Augenheilk. VIII S. 539. 1902).

- 2de, als de verwonde ook vóór het ongeval slechts een gering loon ontving en het wegens geringe capaciteiten nooit verder zou hebben gebracht.
- 3de, als de verwonde door zijn goede kwaliteiten een zeer gezochte kracht is, die geen werk behoeft te zoeken.

Een grootere schade wordt ondervonden :

- 1ste, hoe beter betaald het beroep is, dat opgegeven moet worden.
- 2de, hoe geringer de overige bekwaamheden van den invalide zijn, waarvan hij bij beroepsverwisseling gebruik zal moeten maken.
- 3de, hoe ouder hij is.

Soortgelijke beschouwingen over dit vraagstuk zijn verschenen van OHLEMANN ¹⁾, MACHEK ²⁾ en MASKE. ³⁾

Het opzoeken van de arbeiders bij hun werk, het nagaan bij welke gezichtsscherpte de arbeid nog mogelijk is en het onderzoek naar het werk, dat door invaliden wordt verricht, heeft volgens VAN EYSDEN ⁴⁾ en VAN DER HEYDE ⁵⁾ veel bezwaren. Men onderzoekt immers op deze wijze belanghebbenden, waardoor men uit den aard der zaak lang niet altijd tot zuivere gegevens komt.

Wil men tot een goede oplossing komen, dan moet men als basis een wetenschappelijk fundament trachten te ver-

¹⁾ OHLEMANN. Augenverletzungen in Unfallsachen. (ärztliche Sachverständigen. Ztg. No. 12, 1898.)

²⁾ MACHEK. Die Beschädigung des Sehorganes mit Bezug auf das österreichische Berufsgenossenschaftliche Versicherungsgesetz. (Post. okulist No. 8, 1908).

³⁾ MASKE. Die augenärztliche Versicherungsgesetz. (Wiesbaden Bergmann, 1899).

⁴⁾ VAN EYSDEN. Over de beteekenis van de accomodatie voor het monoculair diepte-zien. (Diss. Utrecht).

⁵⁾ VAN DER HEYDE. Oogverwondingen en ongevallenwet. (Diss. Leiden 1909).

krijgen en daarvoor is strikt noodzakelijk, dat men de subjectieve gegevens, door de belanghebbenden verstrekt, uitsluit.

Uit dit beknopte literatuur-overzicht blijkt duidelijk, dat men, gedwongen door de sociale wetgeving en door eigen onderzoek, steeds meer factoren in aanmerking ging nemen, om de overgebleven arbeidswaarde na een ongeval zoo nauwkeurig mogelijk vast te kunnen stellen.

Zooals hierboven reeds is vermeld, stelden aanvankelijk vele onderzoekers zich tevreden met één maatstaf voor de invaliditeitsschatting, n.l. de centrale visus.

HERSING ¹⁾ meent dat een „matige” vermindering van de gezichtsscherpte, zelfs tot $\frac{1}{40}$ geene of slechts een geringe stoornis van de arbeidsgeschiktheid veroorzaakt.

DEHENNE ²⁾ gaat zelfs zoover, dat hij het wenschelijk acht, nieuwe letterproeven te laten vervaardigen, waarmee men nauwkeuriger dan met de algemeen gebruikte, de gezichtsscherpte zou kunnen nagaan. Immers niets is zoo gewichtig voor de schatting van den graad van invaliditeit, als juist de centrale gezichtsscherpte!

Spoedig kwam men evenwel tot de conclusie, dat men de physiologische of wetenschappelijke gezichtsscherpte niet gelijk mag stellen met de z.g. beroepsgezichtsscherpte, dat is de gezichtsscherpte die noodig is om een bepaald beroep op een voor den werkgever bevredigende wijze te kunnen uitoefenen.

Het bleek namelijk door waarnemingen, ingesteld onder werklieden uit allerlei beroepen, dat velen in arbeidswaarde niet achter stonden bij hunne kameraden, alhoewel hunne gezichtsscherpte, ook met de meest ideale correctie minder bedroeg dan de normale physiologische gezichtsscherpte.

¹⁾ HERSING. Über Augenverletzungen, ihre gerichtsärztliche Würdigung, und ihr Verhalten zur Unfallversicherung. (Vortrag gehalten im naturwissenschaftlichen Verein. Mühlhausen, 1889).

²⁾ DEHENNE. La mesure de l'acuité visuelle au point de vue des accidents du travail et de l'aptitude aux emplois publics (Clinique Opht. p. 529. 1909).

Aan de beroepsgezichtsscherpte onderscheidt men een maximum en een minimum; de bovenste grens wordt weergegeven, door den laagsten visus, waarbij een beroep op bevredigenden wijze kan worden uitgeoefend; de onderste grens door den hoogsten visus waarbij uitoefening van eenig onderdeel van een vak nog juist even mogelijk is.

De professioneele gezichtsscherpte is natuurlijk verschillend bij de onderscheidene beroepen en zoo heeft in 1902 de oogheelkundige vereeniging te Parijs een commissie benoemd, belast met het vaststellen van deze professioneele gezichtscherpte voor de verschillende beroepen.

Hier bleek men op een uiterst gevaarlijk terrein te werken, daar er vele momenten zijn, die invloed uitoefenen op deze beroepsgezichtsscherpte, b.v. meerdere of mindere geoefendheid, handigheid, verstand, aanleg, en vooral ook het feit of de gezichtsscherpte langzamerhand is verminderd, of plotseling na een ongeval is gedaald.

Zooals reeds eerder is opgemerkt, maakt ook de ongevallenwet zelve een dergelijk onderzoek moeilijk, daar men uit den aard der zaak niet meer kan rekenen met zuiver objectieve gegevens, aangezien bij den getroffenene sterk meewerkt de zucht om zich een zoo hoog mogelijke uitkeering te bezorgen. Men weet dus nooit precies, welk gedeelte van het aangegeven verlies werkelijk bestaat en welk deel op rekening te stellen is van de psyche.

Niet alleen in Duitschland maar ook elders kwam men, hoewel wat later, tot de conclusie, dat men met de physiologische gezichtsscherpte alleen, niet tot een resultaat kon komen,

Zoo spreekt PERROD¹⁾ in 1910 in een artikel gepubliceerd naar aanleiding van een zeldzaam geval van Iridodialyse, den wensch uit, dat de Italiaansche ophthalmologen zich

¹⁾ PERROD. Supra un raro caso di iridodialisi parziale. (Annali di Ottalmia XXXIX p. 693; 1910).

wat meer zullen bezighouden met de professioneele gezichtscherpte.

GROENOUW houdt bij de beoordeeling van de arbeidswaarde ook rekening met afwijkingen in het gezichtsveld, terwijl MAGNUS er bijvoegt de stoornis in de spierfunctie en de verminderde geschiktheid om te concurreeren op de arbeidsmarkt. (Konkurrenzfähigkeit.)

BRAUNSTEIN¹⁾ is van meening, dat de éénoogige voor zeer vele beroepen door het verlies van het binoculaire zien en een deel van het gezichtsveld niet bruikbaar is. Voor de beoordeeling van de arbeidswaarde wil hij in aanmerking nemen:

- 1ste, de professioneele gezichtsscherpte;
- 2de, de verschillende beroepssoorten;
- 3de, de sociale en materiele plaats van den arbeider en zijne algemeene ontwikkeling.

NATANSON²⁾ merkt op, dat in Rusland de oogverwondingen 4 % uitmaken van alle verwondingen die voorkomen bij fabrieks- en mijnarbeiders. Ter bepaling van de arbeidswaarde wil hij in rekening brengen:

- 1ste, de gezichtsscherpte;
- 2de, het gezichtsveld;
- 3de, het stereoscopische zien.

DESCHAMPS³⁾ bespreekt in zijn „Note sur la valeur sociale des yeux dépréciés par blessure” de schatting van de arbeidswaarde na ongevallen en wijst er op, dat het meer aankomt op de sociale waarde van het oog, dan op juiste opgaven over de gezichtsscherpte.

¹⁾ BRAUNSTEIN. Über die Herabsetzung der Erwerbsfähigkeit nach Augenverletzungen. (VIII Pirogow'sche Ärzte Vers. und Zeitschr. f. Augenheilk. VII S. 486; 1902).

²⁾ NATANSON. Über die Herabsetzung der Erwerbsfähigkeit durch Augenverletzung und die Abschätzung derselben. (VIII Pirogow'sche Ärzte Vers. und Zeitschr. f. Augenheilk. VII S. 486, 1902).

³⁾ DESCHAMPS. Note sur la valeur sociale des yeux dépréciés par blessure. (Annales d'Oculist. C. XXXIII p. 112; 1905).

KAUFFMANN ¹⁾ wil naast de reeds besproken momenten ook de „ontsiering” tengevolge van het ongeval in rekening gebracht zien, want door misvormingen van het gelaat zal de concurrentie op de arbeidsmarkt aanmerkelijk verzwaaard worden. Hij vindt het billijk, dat men door eenige verhooging van de uitkeering den invalide daarbij wat tegemoet komt.

Duidelijk blijkt uit het literatuuroverzicht, dat in den loop der jaren steeds meer het binoculaire zien bij de bepaling van de arbeidswaarde naar voren werd gedrongen. Dat nog lang niet algemeen de waarde er van erkend werd, blijkt uit de volgende zinsnede uit een artikel van PFALZ ²⁾, waarin deze in 1907 een nieuw toestel beschrijft om het diepteschattingsvermogen te bepalen:

„Wer häufig Gelegenheit hatte, augenärztliche Gutachten über Augenbeschädigungen und deren Bedeutung für die Erwerbsfähigkeit zu lesen, dem wird aufgefallen sein, wie ausserordentlich selten der binoculäre Sehakt als solcher beim Urteil berücksichtigt wird und wie sehr letzteres noch von dem scheinbar mathematischen Sehschärfewerten allein beeinflusst wird”.

De arbeidswaarde hangt volgens hem voornamelijk af van twee factoren:

1ste, de arbeidswaarde van het beste oog;

2de, het vermogen tot diepteschatting en de toestand van het diepe gevoel.

PFALZ stelde den volgende regel op:

Indien er bestaat een normale gezichtsscherpte op een oog, dan is bij behouden gebleven binoculair diepte-zien de arbeidswaarde niet verminderd.

¹⁾ KAUFFMANN. Zur Bewertung der Entstellung bei der Begutachtung von Augenverletzungen. (Wochenschr. f. Therapie u. Hygiene des Auges XVI S. 8; 1912).

²⁾ PFALZ. Ein verbesserter Stereokoptometer zur Prüfung des Tiefenschätzungsvermögens. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. II, S. 85; 1907).

CORDS ¹⁾ is dit volkomen met hem eens, vooral wat betreft beroepen, waarin het op zeer fijne metingen aankomt. Daarnaast zijn echter volgens hem beroepen, waar men lagere eischen kan stellen voor een normale arbeidswaarde.

Men ging nu omzien naar methoden om dit diepte-zien vast te stellen en door verschillende oogheekkundigen werden grenzen voor de gezichtsscherpte vastgesteld, waar beneden deze functie opgeheven is. Vooral PFALZ en PERLIA hebben zich met het vaststellen van het al of niet aanwezig zijn van stereoscopisch zien beziggehouden, en zij construeerden toestellen, waarmede het diepte-zien bepaald kon worden.

PFALZ ²⁾ demonstreerde in 1898 op de 70ste vergadering van Deutsche natuuronderzoekers en artsen een klein eenvoudig apparaat om het diepte-schattingsvermogen te bepalen. Hij noemde dit een Stereoscoptometer. In 1907 geeft hij een beschrijving van een meer ingewikkeld toestel, zijn zogenoemde „verbesserter Stereoscoptometer“, waarmede hij meent zeer betrouwbare waarden te kunnen vaststellen voor de mate van binoculair zien na oogverwondingen e.d.

Volgens PERLIA ³⁾ is de bediening van dit tweede toestel van PFALZ te gecompliceerd, de fixeerstaafjes zijn niet ver, en niet snel genoeg te bewegen, en het apparaat is te duur. Met deze factoren rekening houdend, heeft ook hij een toestel geconstrueerd, dat in hoofdzaak hierop berust, dat de proefpersoon een geknopt staafje verticaal moet plaatsen op een vastopgesteld gelijk gevormd verticaal staafje, waarvan hij door het opstellen van een scherm, alleen het bovenste stukje kan zien.

DISTLER ⁴⁾ bespreekt in de 13de vergadering van Würtem-

¹⁾ CORDS. Bemerkungen zur Untersuchung des Tiefenschätzungsvermögens. (Zeitschr. f. Augenheilk. Bd. XXVII p. 346; 1912).

²⁾ PFALZ. Ein verbesserter Stereoscoptometer zur Prüfung des Tiefenschätzungsvermögens. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1907. Bd. 45; S. 85).

³⁾ PERLIA. Ein vereinfachtes Stereoscoptometer (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1911 Bd. II S. 492).

⁴⁾ DISTLER. Rentenfestsetzung bei Einäugigen. (Ver. d. Würt. Augenärzte. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. II S. 105; 1912).

bergsche oogartsen in 1912 de bepaling van het vermogen tot diepteschatting met de toestellen van PFALZ en PERLIA. Bij de discussie geeft CLAUSNIZER als zijne meening te kennen, dat met het toestel van PFALZ de beste resultaten verkregen worden.

WOLTERS ¹⁾ is tegen het gebruik van elk apparaat, vooral te korten tijd na het ongeval. Na één tot twee jaar begint het onderzoek eenige waarde te krijgen.

HERTEL ²⁾ heeft proeven genomen met de stereoscoptometer van PFALZ bij éénoogigen in verschillend tijdsverloop na de verwonding en kon daarmee geen bruikbare waarden vinden. Volgens hem gaan de proefpersonen aan het apparaat wennen en spelen de intelligentie en de oplettendheid een te grooten rol.

Tot dezelfde conclusie komt RÜBEL ³⁾. PETERS ⁴⁾ is van meening, dat de beteekenis van deze proefnemingen overschat wordt, en ook PFALZ zegt zelf in 1907, toen hij zijn nieuwe toestel beschreef:

„Die Stereoskoptometrie ist nicht *das*, sondern nur *ein* Mittel, um in Verbindung mit der übrigen Funktionsprüfung, mit Auskünften des Arbeitsgebers über die Art der Beschäftigung und Leistungsfähigkeit, mit Lohn vergleichen und — last not least —, mit allgemeiner, wissenschaftlicher und eigener Erfahrung, das Urteil über die erwerbliche Leistungsfähigkeit eines beschädigten Sehorgans zu bilden”.

PETERS en ook GOETZE ⁵⁾ gaan nog verder, door te

¹⁾ WOLTERS. Einiges über die Bewertung der Einäugigkeit und der Gewöhnung an die Einäugigkeit in forensischer Hinsicht. (Inaug. Diss. Rostock 1909).

²⁾ HERTEL. Zur Frage der Bewertung der Angewöhnung bei Einäugigen. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. I; S. 123, 1914).

³⁾ RÜBEL. Bestimmung der Angewöhnung im Augenärztlichen Gutachten. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 123; 1914).

⁴⁾ PETERS. Zur Frage der Gewöhnung an die Einäugigkeit. (Arztl. Sachverständigen Ztg. S. 397; 1913).

⁵⁾ GOETZE. Zur Frage der Gewöhnung an die Einäugigkeit. (Inaug. Dissert. Rostock; 1914).

zeggen, dat het op een dwaalspoor leidt. Uit enkele onderzoeken blijkt, dat er personen zijn, met een goed behouden gebleven vermogen tot binoculair zien, maar die toch na het ongeval hun beroep niet konden voortzetten. Zij achten het daarom wenschelijk, de vraag naar den overgebleven graad van diepte-zien geheel te negeeren.

Ook hier is dus eenheid van opvatting verre te zoeken en de uitkomsten die bij verschillende onderzoeken met een groot aantal toestellen gevonden zijn, wijken zeer veel uiteen.

PERLMANN ¹⁾ kwam na eenige jaren werken met het toestel van PFALZ tot de slotsom, dat er nog binoculair zien bestaat, als de gezichtsscherpte van het beschadigde oog nog $\frac{1}{40}$ is.

In het algemeen neemt men op voorstel van AXENFELD aan, dat de binoculaire diepteschatting aanwezig is, als één oog een normale gezichtsscherpte heeft en het andere een visus, die gelijk of grooter is dan $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{10}$. Daar beneden is dus geen binoculair zien meer.

RUPPRECHT ²⁾ is van dezelfde meening, voegt er evenwel als restrictie bij, dat er een goed spierevenwicht moet zijn, en de beide oogen ten naaste bij een gelijke refractie moeten hebben.

VAN DER MEULEN ³⁾ onderzocht in 1873 personen met de valproef van HERING en kwam tot de conclusie, dat indien het eene oog een normale gezichtsscherpte heeft, positieve opgaven eerst onmogelijk worden bij een visus van $\frac{1}{200}$ van het andere oog.

¹⁾ PERLMANN. Über die Gewöhnung an die Einäugigkeit und ihren Nachweis. (Ber. über die 33 Vers. d. Ver. rheinisch-westfälischer Augenärzte. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. I. S. 506 1914.)

²⁾ RUPPRECHT. Die Unfallentschädigung nach Verletzungen des Auges. (Munch. med. Wochenschr. S. 1166 und Ges. f. Natur. und Heilk. Dresden. S. 1189; 1912).

³⁾ VAN DER MEULEN. Stereoscopie bij onvolkomen gezichtsvermogen. (Diss. Utrecht en Arch. f. Ophth. XIX; 1873).

Dit groote verschil in grenswaarde is misschien voor een groot deel te verklaren uit het volgende:

De diepte- en afstandsschatting is natuurlijk ook verloren, als ten gevolge van een ongeval één oog volkomen blind is geworden, en in dit geval keert zij ook niet terug. Maar nu ziet men, dat onder invloed van aanpassing en behoefte reeds binnen 2-3 maanden na het verlies van het ééne oog, soms pas na 1-2 jaar, een soort monoculaire diepteschatting ontstaat. Zoo wordt dan een werkman weer in staat gesteld zijn vroeger beroep, waarin stereoscopisch zien een vereischte is, te hervatten.

In het begin berusten de meeningen van schrijvers als: PFALZ,¹⁾ GUILLERY²⁾ en HUMMELSHEIM³⁾ over het vermogen om met één oog nog goed afstand te kunnen bepalen op louter ervaringsfeiten, maar niet op hetgeen proeven hun dienaangaande leerden.

Zoo is zeer bekend geworden het verhaal van GUILLERY over een slotenmaker, die sinds 10 jaar één oog miste, terwijl het andere een zeer slechte gezichtsscherpte had, en niettemin vrij goed afstanden kon schatten. Dergelijke verhalen werden als bewijs gebruikt om aan te toonen van welk belang oefening is.

Volgens PFALZ⁴⁾ staat in de meeste beroepen een één-oogige, waarvan het overgebleven oog normaal is, mits een jeugdig persoon zijnde, na verloop van een jaar na het ongeval, gelijk aan een tweeoogige.

Eerst veel later is men er toe overgegaan, het stereoscopisch

¹⁾ PFALZ. Über Prüfung und Messung des Tiefenschätzungsvermögens beim binocularen und monokularen Sehakt. (Ophth. Klinik. No. 22, S. 412; 1898).

²⁾ GUILLERY. Über die Entschädigungsansprüche Einäugiger. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XXX S. 206; 1892).

³⁾ HUMMELSHEIM. Über die Frage der Werteinschätzung des Verlustes resp. der Sehschädigung eines Auges. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XLII, S. 265; 1904).

⁴⁾ PFALZ. Reelevante und eventuelle Unfallfolgen. (Zeitschr. f. Augenheilk. II, S. 516; 1899).

zien na te gaan, door proefnemingen met daarvoor speciaal geconstrueerde toestellen. Tevens werd op deze manier nagegaan of er bij verlies van een der beide oogen, op den duur van aanpassing sprake kon zijn.

AXENFELD¹⁾ bespreekt deze kwestie uitvoerig in de „Vereinigung Südwestdeutscher Augenärzte“ in 1912. Zeer terecht merkt hij op, dat men twee wegen kan inslaan.

1ste; Men neemt eenvoudig bij alle in aanmerking komende verminkten aan, dat na een bepaalden tijd, b.v. na een half jaar aanpassing opgetreden is, en vermindert daarmee overeenstemmend de uitkeering, zonder den oogarts in deze kwestie te mengen.

2de; Men richt zich in ieder apart geval naar den oogarts, of de monoculaire diepteschatting den hoogst mogelijken graad bereikt heeft of niet.

Voor deze individueele vaststelling van de aanpassing door den oogarts zou pleiten, dat deze laatste ongetwijfeld verschillend vlug en in verschillenden graad tot stand komt, immers van invloed zijn ontegenzeggelijk zoowel leeftijd als intelligentie en handigheid.

Onder de hulpmiddelen, die den éénoogige overblijven, spelen het accomodatie- en convergentiegevoel ongetwijfeld een zeer ondergeschikten rol, tegenover de monoculaire paralax bij kleine bewegingen van het hoofd.

Het spreekt vanzelf, dat een zuiver „momentschatten“ door den éénoogige nooit wordt bereikt, wel daarentegen een „tijdschatting“. Methoden als de valproef van HERING zijn dus niet geschikt, om de mate van aanpassing te bepalen, wel echter de toestellen beschreven door PFALZ en PERLIA.

AXENFELD, ZUR NEDDEN²⁾, PFALZ³⁾, CORDS en

¹⁾ AXENFELD. Bestimmung und Bewertung der Angewöhnung in Augenärztlichen Gutachten. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. LI Bd. 1; S. 83, 1913).

²⁾ ZUR NEDDEN. Anleitung zur Begutachtung von Unfällen des Auges. (Bergmann. Wiesbaden, 1911).

³⁾ PFALZ. Zur Stereoskopometrie. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. I; S. 102, 1912).

PERLIA¹⁾ hechtten aan de stereoscoptometrie een groote waarde. FISCHER, SCHEFFELS, CRAMER²⁾ en ZEEMAN³⁾ ontkennen er iedere practische beteekenis aan.

WAGENMANN gebruikt, naast eenvoudige geïmproviseerde toestellen ook veel het toestel van PFALZ. Toch geeft, volgens hem, geen enkel apparaat alleen een voldoende aanknoopingspunt; in de eerste plaats moet men altijd nagaan de verhouding van den werkman tot zijn beroep.

In die vergadering werd nu het volgende besluit genomen: „Die Versammlung empfiehlt den Mitgliedern der Vereinigung Südwestdeutscher Augenärzte bei den wegen einseitiger Erblindung zu begutachtenden Patienten von vornherein und bei wiederholter Prüfung das Tiefenschätzungsvermögen zu prüfen zur Beurteilung der Frage, ob auf diesem Wege sich ein brauchbarer Anhalt für den Eintritt oder das Ausbleiben der „Angewöhnung“ gewinnen lässt“.

Bij de volgende zitting in Straatsburg zou een discussie plaats hebben.

Toen evenwel het volgende jaar deze kwestie weder ter sprake kwam, was het meerendeel der aanwezigen geheel van inzicht veranderd, zooals ten duidelijkste blijkt uit het besluit, dat genomen werd:

„Die bisher empfohlenen Methoden der Tiefenschätzung, auch die Methoden von PFALZ, genügen nicht zur sicheren Beurteilung, ob Gewöhnung an die Einäugigkeit eingetreten ist“.

Hoewel het dus zeer moeilijk is, door het groote aantal bijkomende factoren, precies aan te geven, wanneer er eigenlijk geen sprake meer kan zijn van binoculair-dieptezien, heeft toch een overgroot deel der oogheekundigen de behoefte

¹⁾ PERLIA. Nochmals das vereinfachte Stereoskopometer. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. I; S. 559; 1912).

²⁾ CRAMER. Abriss der Unfall- und Invaliditätskunde des Sehapparates. (Stuttgart. T. Enke 1912).

³⁾ ZEEMANN. Das Sehen des Einäugigen. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Dec. 1912; S. 657).

gevoeld, deze grens bepaald te zien. Voor de gevallen, waarbij één oog normaal is, en het andere ten gevolge van een ongeval een verminderde gezichtsscherpte heeft, wordt nog vrij algemeen vastgehouden, aan den regel van AXENFELD, waarin deze zegt :

Bij eenzijdige gezichtsstoornissen, wordt het binoculaire dieptezien als verloren beschouwd, als de gezichtsscherpte van het door het ongeval getroffen oog gelijk is, of gedaald is beneden $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{10}$, mits het andere oog een normale gezichtsscherpte bezit.

METHODEN TOT ONDERZOEK VAN HET BINOCULAIRE ZIEN.

Om binoculair te kunnen zien, moeten de oogen gelijktijdig op het fixatiepunt gericht zijn, m.a.w., de beide Foveæ centrales moeten gericht zijn op het voorwerp, dat de aandacht trekt.

Vele methoden zijn aangegeven en vele toestellen zijn geconstrueerd om deze samenwerking tusschen de beide oogen na te gaan.

Om bij onvolkomen gezichtsvermogen over de waarde van het bestaande stereoscopische zien te kunnen oordeelen, moeten de methoden zoodanig zijn, dat, bij het zien met één oog, alle aanwijzing is uitgesloten.

Om na te gaan of beide oogen gebruikt worden voor het zien, gebruikte SNELLEN Sr. zijn roode en groene letters.

Daartoe zijn in een houten raam aangebracht de verschillende letters van de bekende letterproeven. Deze letters zijn afwisselend gemaakt van rood en groen glas, en er is zooveel mogelijk zorg voor gedragen, dat de twee glassoorten een monochromatische kleur hebben. Deze letterrij wordt tegen een raam gehangen, dat liefst uitziet op het Noorden, zoodat men dan zeker is van een vrij constante verlichting. Naar deze letters moet nu gekeken worden door een bril, waarvan het ééne glas rood is en het andere groen. De brillenglazen moeten precies van dezelfde complementaire kleur zijn, als de letters. Door het roode glas zal de proefpersoon alleen de roode, door het groene glas alleen de groene letters

kunnen lezen. Leest hij dus, gewapend met den bril, alle letters, dan is daarmee uitgemaakt, dat hij beide oogen gebruikt, en is dus binoculair zien alleszins waarschijnlijk.

Er moet voor gezorgd worden dat de gebruikte brillenglazen zeer groot zijn, zoodat uitgesloten is, dat de patient er langs zou kunnen kijken.

Deze letters van SNELLEN worden ook geleverd, in een lichtkast, m.a.w. ze worden dan door een kunstmatige lichtbron van achteren verlicht. Hierin schuilt het groote gevaar, dat bedoelde lichtbron te sterk wordt gekozen. Dan laten de gekleurde glazen ook nog andere lichtstralen door, zoodat dan de zuiverheid der proef natuurlijk verdwenen is.

Om dezelfde reden is de „Tafel zur Entlarvung der Simulation“, van VON HASELBERG (Verlag von J. F. Bergmann) ook niet juist.

Hier zijn op een groot bord letters geteekend, die voor een deel rood en zwart zijn.

Zonder en met een gekleurden bril, worden nu verschillende letters gelezen. Het bezwaar van deze proef is weer, dat zelden de glazen en het papier precies dezelfde kleur hebben.

Door DONDERS is in een verhandeling, getiteld: „De projectie der gezichtsverschijnselen naar de richtingslijnen“, een methode beschreven, waarmee men eveneens het binoculaire zien kan nagaan.

Ze bestaat in het kort hierin, dat in een, ook bij het overspringen van de electriche vonken, volkomen donkere kamer, eene reeks van snel na elkaar tusschen twee koperdraden overspringende inductievonkjes een schijnbaar continueel lichtpunt vormen, dat tot fixatiepunt dient; terwijl men aan een verplaatsbare standaard tusschen twee koperdraden een, door een inductietoestel van RUHMKORFF verkregen, momentanen openingsvonk kan doen overspringen, welks afstand ten opzichte van het fixatiepunt moet worden beoordeeld. Het hoofd van den waarnemer moet daarbij gefixeerd zijn.

De persoon die de proeven leidt, geeft door zekere

signalen, het resultaat van iedere proef te kennen aan een tweeden persoon, die in het aangrenzende vertrek de aantekeningen houdt, en op een gegeven teeken telkens den stroom opent.

De bedoelde signalen bestaan uit twee rechthoekig gebogen staafjes, die buiten uitsteken, en binnen bewogen worden. De beweging van het eene staafje duidt aan, dat de vonk verder over sprong dan het fixatiepunt, die van het andere het omgekeerde; en de richting van de beweging geeft te kennen, of al dan niet juist geoordeeld werd.

Zoo loopt een geheele reeks proefnemingen af, zonder dat de aan de proef onderworpen persoon ooit verneemt, of zijn uitspraak juist is.

Nog een tweede proef, die veel op de voorgaande lijkt, wordt door DONDEERS beschreven.

Een langwerpig vierkant kastje is van binnen bekleed met zwart fluweel. Aan het eene einde zijn twee openingen aangebracht op ongeveer 60 mM. afstand, die dienen om een proefpersoon naar binnen te laten kijken. In het kastje wordt een fixatiepunt aangebracht, dat weer bestaat uit snel opvolgende inductievonkjes, waardoor een schijnbaar continuëel lichtpunt wordt verkregen, zonder dat daardoor het kastje van binnen noemenswaard wordt verlicht.

In het deksel van het kastje zijn twee naar elkaar toegebogen metaaldraden aangebracht, waartusschen weer een momentane openingsvonk kan overspringen, evenals bij de vorige proefopstelling. Deze twee staafjes kunnen naar willekeur verplaatst worden, en wel naar voren en achteren en naar links en rechts van het fixatiepunt. Nu moet weer de afstand in betrekking tot het fixatiepunt beoordeeld worden.

Het blijkt, dat men bij het overspringen van de vonken, niets bemerkt, van de in het kastje aanwezige metaaldraden; de momentane vonk is absoluut het eenige, wat men ziet, in een volstrekt duistere ruimte.

De sterkte van den continueëlen vonk kan door verschuiving

van den secundairen klos, de sterkte van den momentanen vonk door het aantal Grove'sche cellen, die met het inductietoestel van RUHMKORFF in verbinding zijn gebracht, elk oogenblik naar willekeur worden gewijzigd.

Aan een schaal, langs het verschuifbare gedeelte aangebracht, kan men de plaats van den momentanen vonk, vóór en achter en links en rechts van den fixatievonk in mM. aflezen.

Door een breede kring van onderzoekers in het binoculaire ziennagegaan met allerlei verschillende soorten van stereoscopen.

In tegenstelling met de beschreven toestellen, kan hierbij de proefpersoon juist zooveel tijd besteden aan zijn waarneming, als hem gewenscht lijkt. Hier komt het dus aan op een tijdschatting, terwijl DONDERS¹⁾ zijn proefpersonen onderwierp aan een momentschatting.

Bij een momentschatting is men vrij zeker, dat bij het zien met één oog alle aanwijzingen zijn uitgesloten en daarom paste DOVE toe de momentane verlichting in de stereocoop.

DOVE gebruikte evenwel bij zijn proefnemingen nog geen fixatiepunt, zoodat nu nog niet streng bewezen was, dat bij momentane verlichting alleen uit de perspectivische beelden zich de juiste lichamelijke indruk kan ontwikkelen.

Dit geschiedde eerst door AUBERT²⁾, en onafhankelijk van hem door DONDERS³⁾.

In een gewoon stereoscoop, laat men een sterken inductievonk overspringen, die, zelf aan het gezicht onttrokken, het in absolute duisternis gehulde stereoscoopplaatje één moment verlicht.

De juiste fixatie wordt verkregen, door op overeenkomstige punten der twee figuren kleine gaatjes te maken, die door een onderliggende plaat van matglas, zwak worden verlicht en nu bij voorbaat scherp kunnen worden gefixeerd.

1) DONDERS. Nederl. Arch. voor Genees- en Natuurk. Deel III, 1866, blz. 335 en Graefe's Arch. f. Ophthalm. Bd. XIII.

2) AUBERT. Physiologie der Netzhaut. (Breslau 1865, S. 316).

3) DONDERS. Ned. Arch. voor Genees- en Natuurk. Deel III 3de afl. 1866, blz. 337; en Arch. f. Ophth. Bd. XIII.

De eerste stereoscoop die geconstrueerd is, is de spiegelstereoscoop van WHEATSTONE ¹⁾.

WHEATSTONE bouwde zijn toestel in 1838.

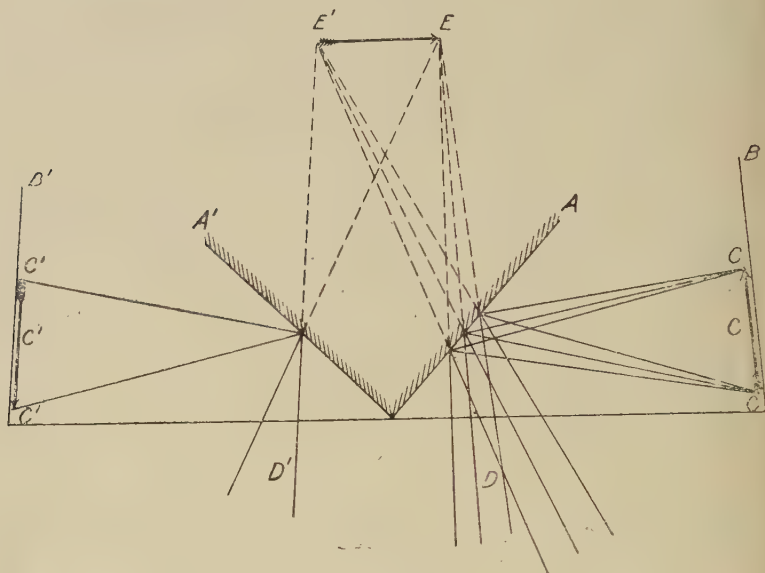


FIG. 1

Het bestaat uit twee vlakke spiegels AA' (zie fig. 1) die zoo geplaatst zijn, dat zij onder een rechten hoek samenkomen, terwijl het spiegelend oppervlak naar buiten is gekeerd.

Tegenover deze twee spiegels bevinden zich twee verschuifbare vlakken B en B' , waarop twee figuren in tegengestelde richting zijn aangebracht: CC en $C'C'$.

Deze figuren werpen nu hunne stralen op de spiegels AA' , zoodat ze in het rechter oog, dat zich in D , en in het linker oog, dat zich in D' bevindt, gereflecteerd worden.

Deze stralen maken op de oogen den indruk, alsof ze kwamen van EE' . In EE' ligt dus het virtueele vereenigingsbeeld van CC en $C'C'$.

¹⁾ WHEATSTONE. Über das Sehen mit zwei Augen und der Stereoskop. (Pogg. Ann. XLVII, S. 625).

Bij het gebruik van dit toestel, moeten de oogen zoo dicht mogelijk bij de twee spiegels gebracht worden. Wil men nu de beelden zien samenvallen, dan schuift men de vlakken B en B' zoo lang heen en weer, tot men den gewenschten stand heeft bereikt.

Het instrument is hoogst eenvoudig, maar het is ongemakkelijk en daarom spoedig verdrongen door andere stereoscopen.

Ook zijn er aan het toestel enkele nadeelen verbonden:

Men moet n.l. uiterst zuiver geslepen spiegels nemen, omdat anders de twee beelden niet precies gelijk zijn, en dus moeilijk tot samenvalling zijn te brengen.

Verder is het eigenlijk licht terugkaatsende vlak van een spiegel achter het spiegelglas gelegen, doch de voorzijde van een spiegel kaatst, alhoewel weinig toch ook lichtstralen terug. We zien dan in den spiegel niet één, maar twee beelden.

Tenslotte wees VON HELMHOLZ ¹⁾, op het groote nadeel van dit instrument, n.l. op de moeilijkheid de beide beelden gelijkmatig te verlichten.

JAVAL ²⁾ heeft de spiegels van de stereoscoop van WHEATSTONE door scharnieren met elkaar verbonden.

Kiest men nu den hoek, dien de twee spiegels met elkander maken kleiner dan 90^0 , dan moeten de oogen convergeeren om gelijktijdig op de twee beelden gericht te kunnen worden.

Op hetzelfde principe berust de HAPLOSCOOP van HERING ³⁾.

Hij schrijft in het „Handbuch der Physiologie” von L. HERMAN B. III 1^{es} Teil S. 337 over dit toestel het volgende:

„Eine derartige Vorrichtung, mittels welcher jedem Auge

¹⁾ VON HELMHOLZ. Handb. d. Physiol. Optik S. 785.

²⁾ JAVAL. Determination de l'angle alpha. (Ann. d'ocul. LXV. p. 123).

³⁾ HERING. Arch. f. Ophthalm. XXXV S. 86.

ein besonderes Gesichtsfeld dargeboten, der Inhalt beider Gesichtsfelder aber vereint in Sehfelde zur Erscheinung gebracht wird, heisse eine haploskopische Vorrichtung''.

Het apparaat onderscheidt zich slechts daardoor van de bewegelijke spiegelstereoscoop van WHEATSTONE-JAVAL, dat waar bij de laatste, de beide spiegels met de bijbehoorende beelden om één gemeenschappelijke, tusschen de beide spiegels gelegen, verticale as draaibaar zijn, hier iedere spiegel zijn eigen, door het draaipunt van 't overeenkomstige oog gaande as heeft.

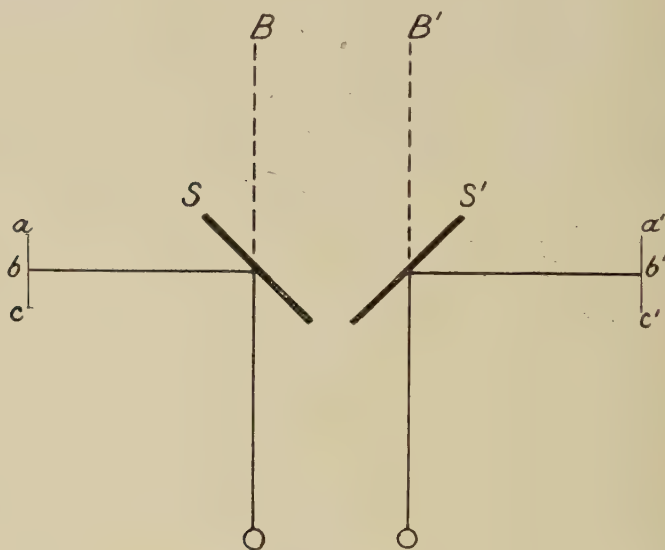


FIG. 2.

Bovenstaande figuur (fig. 2) geeft het toestel schematisch weer. Voor ieder der hier parallel gekozen gezichtslijnen, bevindt zich een klein spiegeltje, onder een hoek van 45° . De beide te vereenigen teekeningen liggen in een verticaal vlak, abc en $a'b'c'$, dat met den bijbehoorenden spiegel weer een hoek maakt van 45° . Deze vlakken kunnen door middel van een slede van afstand tot de spiegels variëren.

Spiegel en beeld van elken kant, zijn op een arm bevestigd, welke om een verticale as draaibaar is, en waarvan het draaipunt door het betreffende oog gaat. Is nu het hoofd gefixeerd, dan verandert bij het draaien van den arm, noch de plaats van de teekening tot den spiegel, noch de plaats van den spiegel tot het draaipunt van het oog.

Het draaipunt der oogen wordt aangenomen te liggen in de verbindingslijn der beide buitenste ooghoeken.

VON HELMHOLZ heeft de twee vlakken, waarop in deze stereoscopen de teekeningen zijn aangebracht, vervangen door vlakke spiegels, die naar buiten gekeerd zijn, en dus nu beelden van de omgeving werpen op de twee bestaande spiegels.

De meest bekende en thans ook de meest gebruikte stereoscoop is wel de prisma- of lenzenstereoscoop van BREWSTER¹⁾. BREWSTER beschreef zijn stereoscoop in 1843.

Bij dit toestel worden in tegenstelling met de voorgaande toestellen, geen spiegelbeelden, maar brekingsbeelden (dioptrische beelden) gevormd.

In de voorvlakte van het instrument zijn twee halve lenzen aangebracht, die met de randen naar elkaar toe staan. Zij werken als prisma's met een kleinen hoek en brengen de beelden tot dekking, terwijl ze tevens een vergrooting te weeg brengen, daar de vlakken convex zijn.

Aanvankelijk was het toestel zóó geconstrueerd, dat de twee beelden bekeken werden door 2 adduceerende prisma's, maar BREWSTER zelf en ook VON HELMHOLZ²⁾, hebben het instrument zóó veranderd, dat de oogen door middel van lenzen zonder accomodatie op de beelden ingesteld konden worden.

Door G kijken we met het linkeroog, door G', met het rechteroog (zie fig. 3). AB is een voor het linker, A'B' een voor het rechteroog geteekend voorwerp. De lichtstraal Ab zou, als hij niet het glas G moest passeeren, in de richting

1) BREWSTER. Rep. of the Brit. Assoc. II S. 5.

2) HELMHOLZ. Physiol. Optik 2 Ausg. S. 829.

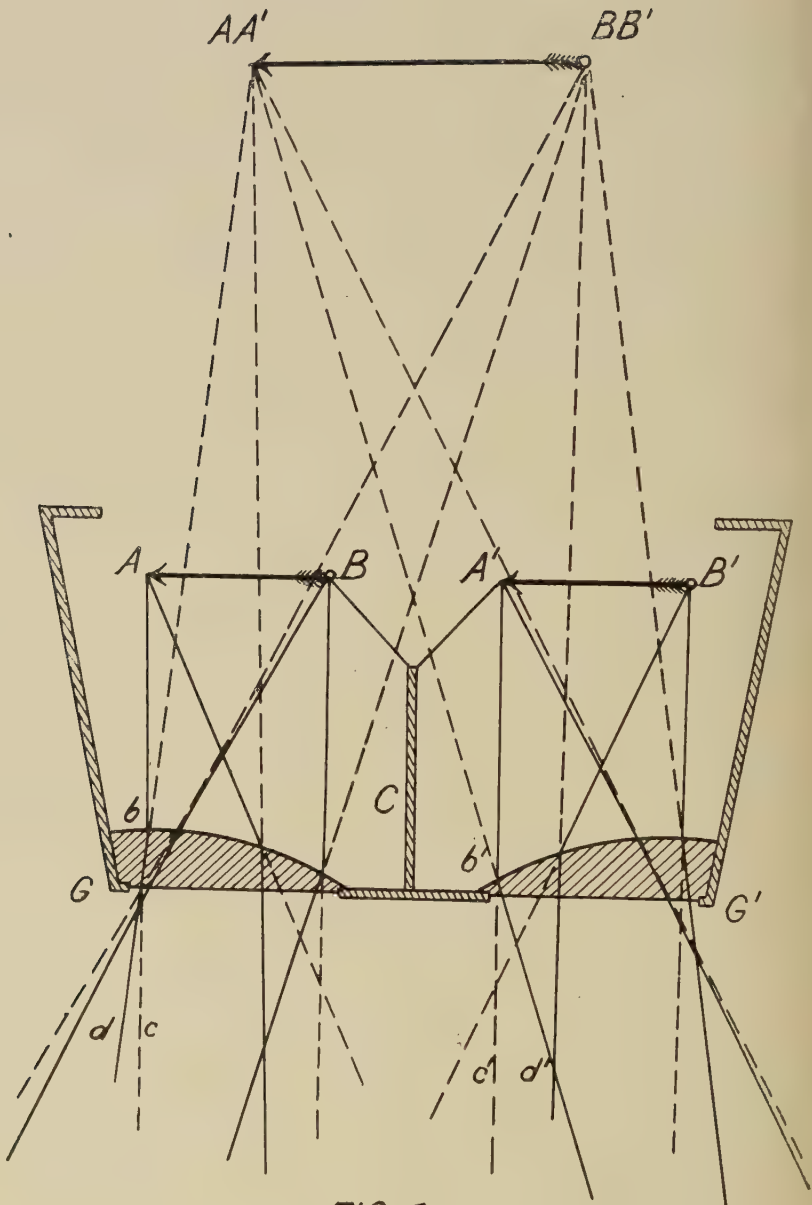


FIG. 3.

van de gestippelde lijn bc ons linkeroog treffen. Nu gaat deze straal evenwel na de breking in de richting bd naar ons oog, en maakt dus den indruk te komen van AA' . Uit dit punt schijnen nu alle stralen, zoowel die van A , als ook die van A' te komen, en dus wordt in AA' een vergroot virtueel beeld gevormd, dat samengesteld is uit het linker beeld A en het rechter beeld A' .

Op dezelfde wijze gedragen zich de lichtstralen van alle andere punten van het linker en van het rechter beeld AB en $A'B'$.

Ontbrak in de stereoscoop het tusschenscherm C , dan zou men bij het stereoscopisch zien, als men niet goed ingesteld is, eerst vier beelden, en daarna drie beelden kunnen zien, n.l. behalve het dekkingsbeeld, nog het linker beeld AB met het rechteroog en het rechter beeld $A'B'$ met het linkeroog.

Een nadeel van dit instrument is, dat men de beelden steeds vrij klein moet nemen, daar de afstand van overeenkomstige punten toch nooit meer mag bedragen dan 70 mM.

De verlichting der beelden is hier veel gunstiger dan bij den spiegelstereoscoop.

Naar ditzelfde principe heeft LANDOLT een stereoscoop gebouwd, niet alleen om na te gaan of er binoculair zien aanwezig is, maar tevens om gebrekkig binoculair zien te oefenen.

In zekeren zin wordt dus met dit instrument de fusie-eigening gemeten.

Voor de oefening van het fusievermogen heeft o.a. WORTH een apparaat aangegeven, dat zoo gemaakt is, dat bij iederen oogstand een gelijktijdige prikkeling van de Foveæ centrales en een belangrijke verschuiving der objecten mogelijk is. Als beelden worden figuren gebruikt, die in hooge mate de aandacht trekken, b.v. het eene beeld stelt voor een man zonder hoofd, en het andere een man zonder beenen.

Terecht merkt VAN HEUVEN ¹⁾ op, dat er in het gebruik van deze toestellen als daar zijn de amblyoscoop, de haploscoop, e.a. ernstige bezwaren schuilen. Wel meet men daarmee ongetwijfeld den graad van „de fusieneiging”, maar even zeker tevens den graad van convergentie en accomodatie, waartoe de proefpersoon in staat is.

Het fixeeren van een voorwerp op zoo korten afstand zal immers onvermijdelijk gepaard gaan met accomodeeren, en dus ook in den regel met convergeeren.

Tenslotte zijn er nog een groot aantal verschillende stereoscopen, die slechts modificaties der genoemde zijn. Zij zijn evenals bij den oogspiegel slechts vervaardigd om geld te verdienen of om zich een naam te veroveren.

De firma Zeiss uit Jena geeft uit de z.g. *Prüfungstafeln* van PULFRICH, ²⁾ waarmee ook het binoculaire zien nagegaan kan worden.

Op een plaat van matglas, die van achteren verlicht wordt, zijn een aantal figuren geteekend, die dit met elkaar gemeen hebben, dat er in geteekend zijn:

1ste, een kruis.

2de, een driehoek.

3de, een luchtballon.

Aangegeven moet nu worden, of deze 3 teekens vóór, achter of in het niveau van de teekeningen liggen, als de figuren door een boven de glasplaat opgestelde stereoscoop worden bekeken.

Doch ook met geheel andere toestellen is men in staat het binoculaire zien van personen te controleeren.

Één van de hier beoogde toestellen is het *Valtoestel* van HERING of de *Ptoto-Stereoscoop*.

In het Archiv. für Anatomie, Physiologie und wissen-

¹⁾ VAN HEUVEN. Bijdrage tot de kennis van het binoculaire zien. (Diss. Utrecht 1924).

²⁾ PULFRICH. Zeitschr. f. Instrumentenk. 21. 1901 S 249. Neue Prüfungstafel f. stereoskopischen Sehen 1908.

schaftliche Medizin. Jahrgang 1865, S. 153, beschreef HERING zijn methode met de volgende woorden:

„Blicken wir durch den erwähnten (weiten) Cylinder von wenigen Zolle Länge) nach einer Nadelspitze oder sonst einem isolirten Objekte. während ein Gehülfe ein kleines Kügelchen von unbekannter Grösse vor oder hinter der Nadelspitze in der Medianebene herabfallen lässt, so täuschen wir uns nie darüber ob die Kugel diesseits oder jenseits des Fixationspunktes herabgefallen ist, sondern sehen dies ganz deutlich und wissen sogar annähernd an zu geben in welchen Abstände vom Fixationspunkte sie gefallen ist.

Ich selbst sehe hierbei trotz der Kürze der Beobachtung den Weg, den die Kugel beschreibt, häufig doppelt, sobald er nicht dem Fixationspunkte zu nahe liegt. Eine Bewegung der Augen ist hierbei so gut wie ganz ausgeschlossen. Es würde zweckmässig sein, weisse Kugeln und einen schwarzen Hintergrund zu wählen.”

Naar aanleiding van deze proef heeft DONDERS ¹⁾ enkele opmerkingen gepubliceerd:

Wanneer het balletje niet dicht bij het oog viel, dan moest het, zoo merkt hij op, van een aanzienlijke hoogte vallen, om tijdens den val iedere beweging der oogen zeker uit te sluiten. En zou ook niet de schijnbare snelheid van den val, die met vermindering van den afstand van het oog toeneemt, een aanwijzing leveren?

Daarenboven weet men, dat de door het balletje doorloopen lijn verticaal is, en de helling der dubbelbeelden voor deze is niet dezelfde vóór en achter het fixatiepunt.

Op deze bedenkingen is door HERING als volgt geantwoord:
„Gesetzt, man lässt die Kugel aus einer Höhe von einem Fuss über der obren Grenze des durch die Röhre sichtbaren

¹⁾ DONDERS. Ned. Archiv voor Genees- en Natuurk. Deel II 3de afl. blz. 337; 1866.

Raumes fallen, obgleich man eine beliebig grössere Höhe wählen kann, so tritt sie mit einer Geschwindigkeit von 30' ins Gesichtsfeld. Beträgt der vertikale Durchmesser des letzteren 1, so bleibt der Kugel nur etwa $\frac{1}{30}$ Sekunde lang sichtbar; hat man sie aus zwei Fuss Höhe herabfallen lassen, so ist sie nur $\frac{1}{60}$ Sekunde sichtbar." u.s.w.

Hij neemt nu uit analogie met andere bewegingen aan, dat van het oogenblik, waarop het balletje in het gezichtsveld komt, tot dat, waarop een daardoor te voorschijn gegroepen oogbeweging beginnen kan, minstens $\frac{1}{10}$ seconde verlopen zal.

Was nu het gezegde waar, dat het balletje, van een hoogte vallende van 1 voet, na dien doorloopen te hebben, een snelheid heeft verkregen van 30 voet in de seconde, dan zou ook tegen de conclusie, dat het balletje al lang uit het gezichtsveld zou zijn verdwenen, voordat een beweging der oogen zou kunnen beginnen, juist zijn, wanneer de verticale afmeting van het gezichtsveld op deze plaats 1 voet is. Doch het gezegde is niet waar. HERING heeft de verkregen snelheid na één seconde vallen, verward met die na het vallen van de hoogte van 1 voet.

Stellen wij den voet = 0,324 M, aldus VAN DER MEULEN in zijn artikel over „Stereoscopie bij onvolkomen gezichtsvermogen", dan vinden we daarvoor de formule:

$$V = \sqrt{2gs}$$

$$V = 2,521 M = 7,77 \text{ voet.}$$

Derhalve moet bij HERING in plaats van 30 voet, 7,77 voet gelezen worden.

Op dezelfde verwarring van voeten met seconden berust HERING's beweren, dat zoo het balletje van 2 voet hoogte valt, het de dubbele snelheid van het voorgaande geval zal hebben verkregen. Volgens bovenstaande formule toch, neemt de verkregen snelheid toe met den wortel uit de doorloopen ruimte en zou dus zijn: $7,77 \times \sqrt{2} = 11$ voet in de seconde, en tevens blijkt uit de formule, dat, om de dubbele snelheid

te bereiken, het balletje niet van een dubbele maar van een vierdubbele hoogte moet vallen.

Op de tweede vraag, of niet de schijnbare snelheid van den val, die met vermindering van den afstand van het oog toeneemt, een aanwijzing zou leveren, antwoordt HERING, dat dit onmogelijk is, want, buiten rekening latende, dat zoo groote snelheden in het algemeen niet meer onderscheiden worden, zoo zou men, indien de grond van het juist bepalen van de plaats van den val in de opvatting van de snelheid te zoeken ware, evenzoo zeker de plaats van den val moeten kunnen bepalen, wanneer de proef slechts met één oog werd genomen. Dit nu is volgens de ervaring niet het geval en derhalve komt deze bedenking niet in aanmerking. Doch al kwam ze in aanmerking, zoo zou men haar gemakkelijk daardoor uit den weg ruimen, dat men de balletjes van verschillende hoogten laat vallen.

Uit het door HERING¹⁾ geschrevene blijkt niet voldoende, met welke snelheid het balletje door het gezichtsveld valt, en buitendien is de lengte en wijdte van den cylinder, waarvan de hoogte van het gezichtsveld afhangt, niet aangegeven. Doch al was de snelheid zeer groot, waarom zouden wij dan toch niet het verschil in snelheid waarnemen?

Zooals bij de nadere beschouwing van het toestel blijken zal, komen groote verschillen in schijnbare snelheid voor, wanneer men met den afstand van de spleet, niet tevens de valhoogte wijzigt. En zouden zoo aanzienlijke verschillen in schijnbare snelheid niet waargenomen kunnen worden, en, ware het ook onbewust, ons aanwijzigingen geven?

Door de balletjes van verschillende willekeurige hoogten te laten vallen (op welke wijze HERING de bedenkingen van DONDERS tracht uit den weg te ruimen) zal deze aanwijzing wel verminderd kunnen worden, doch niet geheel opgeheven.

Dit zal alleen kunnen geschieden, door de balletjes van

¹⁾ HERING, Graefe's Archiv. f. Ophthalm. Bd. XIV Abt. I S. 1—12.

bepaalde hoogten te laten vallen, en wel zoodanig, dat ze de verschillende hoogten van het gezichtsveld op de verschillende plaatsen altijd in denzelfden tijd doorloopen.

Wat het andere argument van HERING betreft, dat, zoo deze aanwijzing bestond, ook met één oog de plaats van den val moest kunnen worden bepaald, wat volgens zijn zeggen niet zoo was, daar tegenover staan groote reeksen van proefnemingen met het valtoestel voor één oog uitgevoerd door Dr. DESSE,¹⁾ waarin belangrijk meer juiste dan onjuiste uitkomsten en wel in verhouding van 3 tot 2, verkregen werden.

Daar nu volgens de kansberekening in een lange reeks de juiste en onjuiste uitkomsten ongeveer aan elkaar gelijk moesten zijn, wanneer wij met één oog den afstand in het geheel niet konden beoordeelen, zoo moet men wel aannemen, dat de proef nog aanwijzingen opleverde, die haar onzuiver maakten.

Waar het zodoende bleek, dat nog aanwijzingen aanwezig waren, was het dus raadzaam alle omstandigheden, die dat zouden kunnen veroorzaken, te elimineeren, en daarom ook de aanwijzing, die het verschil in tijd, dat het balletje in het gezichtsveld blijft, kan geven, te doen wegvallen.

Toch blijft het ook een niet te ontkennen feit, al gaf HERING dat niet toe, dat een verticale lijn, zoo men een naderbij liggend punt fixeert, in naar boven convergeerende en zoo men een verder afgelegen punt fixeert, in naar boven divergeerende dubbelbeelden gezien wordt.

Zoolang het dus niet door proeven is uitgemaakt, dat deze omstandigheid geen invloed op het beoordeelen van den afstand met één oog uitoefent, blijft deze bedenking haar kracht behouden.

Niettegenstaande deze onvolkomenheden van het toestel, had de methode overigens door haren eenvoud voor de prak-

¹⁾ Onderzoekingen van DESSE in het Ned. Gasth. voor Ooglijders te Utrecht.

tijk zooveel voordeelen, dat DONDERS het zeer de moeite waard vond, ze zoo te wijzigen, dat de gemaakte bedenkingen vervielen, en ze te maken tot een zoodanige, die, vooral voor klinische doeleinden, geschikt is tot onderzoek naar betrekkelijke zekerheid van het stereoscopische zien.

Het kwam er dus op aan, te zorgen, dat:

1ste: de tijd, gedurende welke de balletjes in het gezichtsveld zijn, kort genoeg zij, om oogbewegingen uit te sluiten.

2de: de balletjes van een zoodanige hoogte vallen, dat ze de gezichtsvelden van verschillende hoogte op de verschillende afstanden van het oog, in denzelfden tijd doorloopen.

3de: de hoek, waaronder de balletjes gezien worden, voor allen een gelijke zij.

Zoo is toen ontstaan: *Het verbeterd valtoestel van Hering* zie fig. 4 op pag. 42.

Het toestel, dat uitvoerig is beschreven door VAN DER MEULEN, bestaat uit een korten koker (K), waardoor de waarnemer naar het fixatiepunt ziet. Deze koker heeft de lengte van ruim 10 cM. en heeft op doorsnede den vorm van een langwerpige ellips, welks langste as 10.2 cM. en welks kortste as 4 cM. lang is.

Aan de voorzijde (v) is hij zoo uitgesneden dat de supra-en infra-orbitaalstreek en de neusrug van den waarnemer er goed in passen, zoodat deze, tegen den koker leunende, en er door ziende, in het geheel niets anders kan zien, dan juist de voorwerpen, die zich voor de tegenovergestelde opening van den koker bevinden.

Zoodoende is het knooppunt van het oog op ongeveer 10 cM. afstand van de spleet geplaatst. In een sleuf in den benedenwand van den koker, kan voor beide oogen een brilleglashouder worden vastgeschroefd, die rechthoekig op de lengte as van den koker gesteld, het glas op ongeveer 7 mM. afstand van de Cornea plaatst en voor meerdere of mindere convergentie naar believen kan worden gedraaid.

Aan de achterzijde van den koker (a) is een uit twee

parallelle platen (p en p') bestaande bewegelijke spleet's) aangebracht, die tot 3 cM. kan worden verwijd.

Het verbeterd valtoestel van Hering.

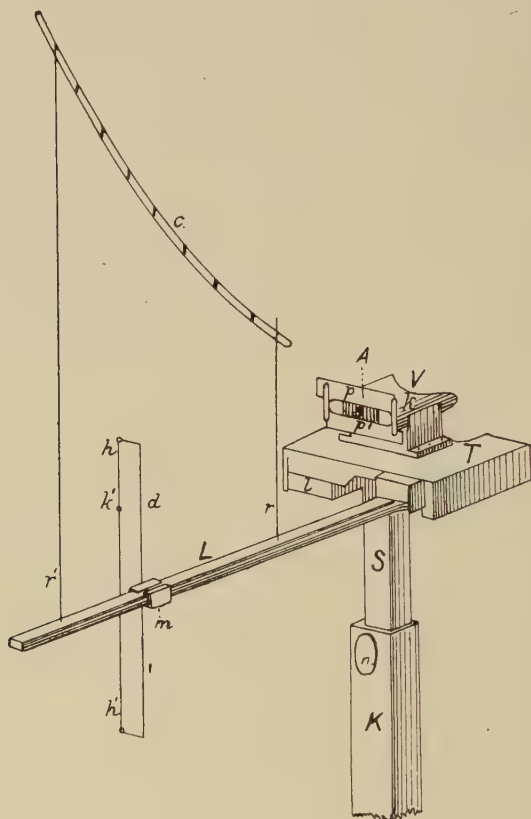


FIG. 4.

Achter deze spleet is in den koker aan weerszijden een diaphragma aangebracht, dat hier de horizontale lengte der spleet tot 82 mM. verkleint, waardoor een verkleining van het gezichtsveld in de breedte veroorzaakt wordt, die noodig is, om de bewegingen van den persoon die de balletjes laat

vallen, volkomen aan het gezicht van den waarnemer te onttrekken.

Deze koker is geplaatst op een houten tafeltje (T), dat aan de voorzijde, waar de koker is uitgesneden, ook een insnijding heeft, die ongeveer met den vorm van het gelaat overeenstemt, zoodat het tafeltje geen verhindering oplevert, om het voorhoofd volkomen tegen den koker aan te sluiten.

Aan de linkerzijde van het tafeltje wordt een rechte lat (L) tot een bepaald punt ingeschoven. Deze lat draagt op 40 cM. en op 80 cM. van het oog een loodrecht staande stevige koperen roede (r en r'), waaraan een volgens een bepaalde kromming uitgesneden koperen band bevestigd is.

Deze kromme (c) is zoo aangebracht, dat ze op:

op 0,4 M.	van het oog	0,3 M.
„ 0,45 M.	„ „ „	0,379 M.
„ 0,5 M.	„ „ „	0,468 M.
„ 0,55 M.	„ „ „	0,567 M.
„ 0,6 M.	„ „ „	0,675 M.
„ 0,65 M.	„ „ „	0,792 M.
„ 0,7 M.	„ „ „	0,918 M.
„ 0,75 M.	„ „ „	1,054 M.
„ 0,8 M.	„ „ „	1,2 M.

en boven het midden van de spleet (het midden van de verticale afmeting van het gezichtsveld) zich bevindt.

Op elk der opgenoemde afstanden van het oog is op de kromme een zwarte streep geteekend, om de juiste plaats aan te geven, vanwaar de balletjes van bepaalde grootte moeten vallen.

Aan de rechterzijde van de lat is de inrichting die het fixatiepunt draagt, verschuifbaar, zoodat ze langs de geheele lengte der lat op ieder willekeurig punt kan geplaatst worden.

Dit schuiftoestel (m) is een vierhoekig kokertje, dat door een veer om de lat sluit en op zijn bovenzijde zooveel is uitgesneden, dat bij verschuiving de koperen roeden door deze uitsnijding kunnen heen glijden. Aan dit schuiftoestel is een, uit één verticalen en twee horizontale armen bestaand

koperen staafje (d) bevestigd. De verticale arm is zoo lang, dat de beide loodrecht daarop bevestigde horizontale armen buiten het gezichtsveld vallen.

De beide horizontale armen hebben een zoodanige lengte, dat een draad, tusschen de beide omgebogen uiteinden uitgespannen juist voor het midden van de horizontale afmeting der spleet zich bevindt. Aan een tusschen de beide uiteinden uitgespannen fijn haar (hh') is verder een kraal (k') van wit glas vastgeknoopt. Het haar wordt zoo vastgemaakt, dat de kraal, die tot fixatiepunt dient zich juist voor de spleet bevindt.

Het tafeltje tenslotte, is in het midden van zijn ondervlakte verbonden aan een vierkanten staaf (S), die in een koker (K) op en neer geschoven en door een schroef (n) op elke willekeurige hoogte vastgesteld kan worden.

De vierkante koker eindigt in een uit drie pooten bestaande voet.

Om aan de derde voorwaarde te voldoen, dat de balletjes altijd onder denzelfden hoek worden gezien, zijn bij het toestel aanwezig negen balletjes, die een middellijn hebben van 12, $13\frac{1}{2}$, 15, $16\frac{1}{2}$, 18, $19\frac{1}{2}$, 21, $22\frac{1}{2}$ en 24 mM. en respectievelijk op 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75 en 80 cM. afstand van het oog van de door de kromme aangegeven hoogte moeten vallen.

Links van het toestel buiten het gezichtsveld staat de persoon, die de balletjes laat vallen. Met zijn handgewricht op de kromme steunende, laat hij de balletjes nu zoodanig vallen, dat ze slechts een weinig links en rechts van het fixatiepunt voorbij gaan.

Men behoeft niet te vermijden, dat het balletje en het fixatiepunt van het oog in één lijn gelegen zijn, daar, zooals opzettelijk genomen waarnemingen met één oog, VAN DER MEULEN¹⁾ geleerd hebben, uit het bedekken of bedekt worden van het fixatiepunt door het balletje niet de minste aan-

¹⁾ VAN DER MEULEN. Stereoscopie bij onvolkomen gezichtsscherpte. (Diss. Utrecht en Arch. f. Ophth. XIX 1873).

wijzing voortvloeit voor het beoordeelen van den afstand.

Onder de valruimte plaatst men een tafeltje, waarop een doos, met een dikke laag watten gevuld, waarin de balletjes vallen.

Op deze wijze kan de waarnemer door het gehoor nooit eenigen indruk ontvangen van den afstand en de grootte van het gevallen balletje.

Dat in het beschreven toestel de tijd, dien het balletje in het gezichtsveld blijft, kort genoeg is, om oogbewegingen uit te sluiten, kan uit het volgende blijken:

Het knooppunt van het oog bevindt zich omstreeks 10 cM. van de opening van de spleet verwijderd. Stellen we de spleet ter wijdte van 2 cM., dan zal de hoogte van het gezichtsveld op 40 cM., van het oog 8 cM., op 50 cM. van het oog 10 cM. bedragen, enz.

Wij laten nu op 40 cM. van het oog het balletje van 0.3 M. boven het midden van het gezichtsveld vallen. Dit zal dus op het midden van het gezichtsveld een snelheid hebben van

$$V = \sqrt{2gs} = 0,3 \text{ M.}$$

$$V = 2,426 \text{ M}$$

Om 8 cM. van het gezichtsveld te doorloopen, zal het balletje derhalve 0,034976 seconden noodig hebben. Deze berekening bevat deze kleine onnauwkeurigheid, dat ze aanneemt, dat de snelheid op het midden van het gezichtsveld de gemiddelde is, doch dit is een kleine fout zonder practische waarde.

Nog een tweede toestel, om het binoculaire zien na te kunnen gaan, is door HERING beschreven.

Hij spreekt van het *Stæbchen Versuch*, maar hij heeft dit toestel nooit beschreven, daar hij het slechts gebruikte als collegeproef.

PFALZ ¹⁾ heeft later een brief van HERING gepubliceerd, waarin deze als volgt zijn instrument beschreef:

„Ich benütze dazu drei verschieden dicke Stahldrähte (z. B. Stricknadeln, besser sind lange, dickere und ganz genau vertikale Stäbchen) auf schweren, schmalen Füßen, welche durch eine kurze, beide Augen aufnehmende, das obere und untere Ende der Stäbe verdeckende Pappröhre vor einem zureichend grossen, gleichfarbigen Hintergrunde betrachtet werden.

Einer der Stäbe wird in der Medianebene des Beobachters fest aufgestellt; dann wird von dem Untersuchenden ein zweiter Stab ins Gesichtsfeld des Untersuchten gebracht und etwas seitwärts vom ersten parallel zur Medianebene so weit verschoben, bis der Untersuchte meint, dass er in der selben Entfernung wie der Erste stehe, dass sich also beide in einer zur Frontalebene parallelen Ebene befinden. Schliesslich wird mit dem dritten Stabe auf der anderen Seite des ersten Drahtes ebenso verfahren. Bei Verschluss eines Auges ist man bei diesem Versuche den grössten Täuschungen ausgesetzt und würde nur ganz zufällig einmal das richtige treffen können, sofern man den Kopf nicht bewegt.

Da die Stäbe verschieden dick sind, so gibt die verschiedene Breite ihrer Netzhauthilder auch kein Motiv zu einer richtigen Lokalisation.”

Aan de hand van deze beschrijving heeft PFALZ in 1907 een toestel geconstrueerd, dat hij noemt: *De verbeterde stereoscoptometer*.

Het toestel is als volgt gemaakt: (zie fig. 5 pag. 47)

Links en rechts van een met centimeterindeeling voorziene maatlat, glijden twee metalen sleden A en B, die verticale staafjes dragen. Deze steken, om ze te kunnen verwisselen in metalen buizen H en H', waarvan de rechthoekig omgebogen hoek verstelbaar op de sleden geschroefd is. De zijdelingsche afstand der staafjes kan zoo gevarieerd worden,

¹⁾ PFALZ. Ein besserter Stereoscoptometer zur Prüfung des Tiefenschätzungsvermögen. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1907 Bd. 45; S. 85).

van 1 tot 12 cM. De sleden zijn door een, over twee katrollen P en R loopende draad verbonden, zoodat bij

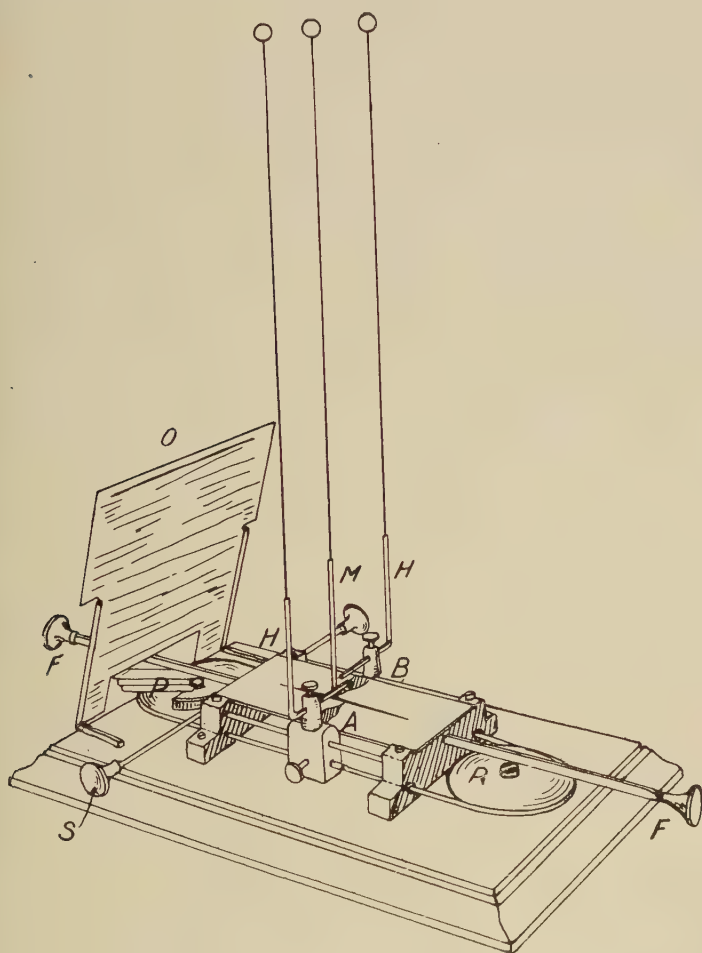


FIG. 5.

beweging der eene katrol, de sleden zich gelijkmatig tegen-
gesteld bewegen, zoodat ze naar elkaar toe kunnen komen
en zich van elkaar kunnen verwijderen. De beweging van

de voorste katrol P, die het dichtst bij den onderzochten persoon is, geschiedt door de schroef S, waarvan de schroefwindingen overgrijpen op een aan de katrol P bevestigd tandwiel.

Aan elk der sleden is een wijzer bevestigd, die over de schaalverdeeling loopt. Tot zoover is dus aan het principe van HERING vastgehouden. Alleen is het hier nu ook mogelijk, dat de onderzochte persoon zelf de sleden kan bewegen, hetgeen een belangrijke verbetering genoemd mag worden.

Een tweede verbetering bestaat hierin, dat ook het middelste staafje op een slede is gemonteerd, en door de schroef F naar willekeur voor- en achterwaarts bewogen kan worden. De schaalverdeeling, de sleden en de buizen, waarin de staafjes bevestigd kunnen worden, zijn door een scherm O aan het gezicht van den waarnemer onttrokken.

Nu kan men bij het onderzoek met dit toestel twee methoden volgen:

Voor de eerste methode gebruikt men slechts de twee buizen H en H', die aangebracht zijn op de twee zijdelingsche sleden.

Daarin zet men twee staafjes, die van boven rechthoekig zijn omgebogen, en aan het horizontale einde een ivoren kogeltje dragen.

Deze twee horizontale armen zijn naar elkaar toe gericht en staan juist tegenover elkaar, als de wijzers op de schaalverdeeling op 0 staan. De afstand der kogeltjes is 1,5 c.M., en het is nu de taak van den proefpersoon, de kogeltjes juist tegenover elkaar te krijgen.

PFALZ spreekt hier van het „*Winkelstaebchenversuch*” ter onderscheiding van het „*Staebchenversuch*”.

Bij dit laatste gebruikt men drie verticale staafjes, die aan de punt kleine, verschillend gekleurde ivoren balletjes dragen.

De beide zijdelingsche staafjes worden op het nulpunt geplaatst, en het middelste staafje naar het eene einde verschoven.

De proefpersoon moet nu door bewegen van het middelste staafje, de drie staafjes in één frontaal vlak brengen.

Ook PERLIA¹⁾ heeft een toestel geconstrueerd om het binoculaire zien te kunnen beoordeelen. Hij meent, dat het toestel van PFALZ te gecompliceerd is, de fixeersaafjes niet snel genoeg en niet ver genoeg bewogen kunnen worden, en tenslotte het apparaat te duur is.

Daarom vervaardigde PERLIA een toestel, waarvan het fixeeroobject sneller en verder over grootere afstanden heen en weer te schuiven was, en ons eveneens in staat stelt tevens door middel van het tastgevoel, de diepte te schatten.

Het toestel ziet er als volgt uit:

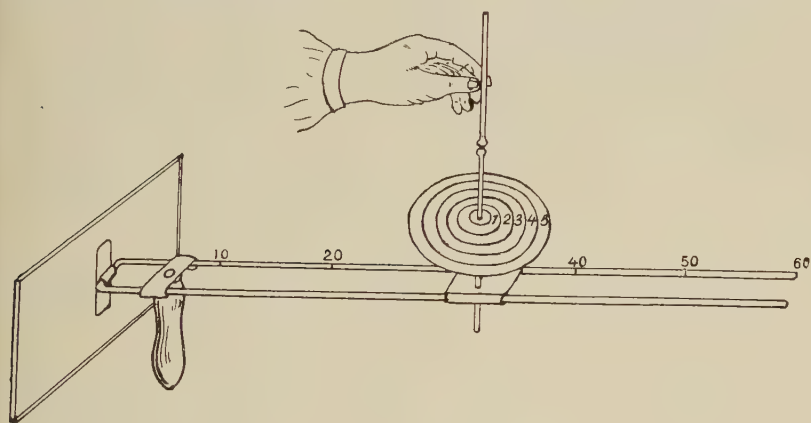


FIG. 6.

Op twee parallelle rails van 60 cM. lengte is een gemakkelijk te verschuiven slede aangebracht. Op deze slede is een verticaal staafje bevestigd, dat 10 cM. lang is, en in een klein knopje eindigt. Om het staafje als middelpunt, is loodrecht erop een schijf gemaakt van 10 cM. doorsnede. De rails zijn in centimeters verdeeld, en ook de schijf vertoont concentrische cirkels, die op 1 cM. afstand van elkaar liggen.

¹⁾ PERLIA. Ein vereinfachtes Stereoskopometer. (Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1911 Bd. 2; S. 492.)

Aan het eene einde der rails bevindt zich een scherm, terwijl een handvat dient om het geheele apparaat vast te houden.

De proefpersoon neemt nu het toestel in één hand en houdt het zóó voor de oogen, dat hij over den bovensten rand van het scherm kijkende, alleen het op het staafje aangebrachte knopje kan zien.

Hij krijgt nu den opdracht met de andere hand een gelijk gevormd geknopt staafje van boven af op het geknopte gefixeerde staafje te plaatsen. Op de schijf kan men onmiddellijk aflezen hoever de proefpersoon langs het fixeestaafje heen steekt.

Door het fixeestaafje op verschillende afstanden te plaatsen, kunnen we de proef aanpassen aan het handwerk, dat de proefpersoon gewoon is uit te oefenen.

Uit de voorgaande beschrijving blijkt, dat er zeer verschillende toestellen en methoden bestaan om het binoculaire diepte-zien na te gaan.

Enkele van deze toestellen heb ik voor mijn onderzoek gebruikt en met de aangebrachte modificaties in het volgende hoofdstuk beschreven.

TOESTELLEN.

Zooals reeds vermeld is in de inleiding van dit proefschrift, heb ik mij ten doel gesteld, van verschillende personen, waarvan mij de gezichtsscherpte op de beide oogen bekend was, de samenwerking der oogen na te gaan.

Als proefpersonen heb ik gekozen patienten, die op het eene oog een normale of nagenoeg normale gezichtsscherpte hebben, terwijl het andere oog ten gevolge van afwijkingen, ontstaan door verschillende oogaandoeningen, een verminderde gezichtsscherpte heeft.

Zooveel mogelijk is er zorg voor gedragen personen te kiezen, die, op het slechte oog een gezichtsscherpte bezitten van $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{10}$, omdat door Axenfeld en zijne talrijke aanhangers, deze gezichtsscherpte als grenswaarde gekozen is, waarbij het binoculaire zien nog juist aanwezig is, mits het goede oog een normale gezichtsscherpte heeft.

Deze bedoelde groep van personen heb ik verdeeld in twee categorieën. Bij de eerste categorie is de vermindering van de gezichtsscherpte op het eene oog te wijten aan veranderingen in de heldere media, als *Maculae corneae*, *Obscuraciones lentis*, *Flocculi corporis vitrei*, e.a.

Bij de tweede categorie daarentegen is deze vermindering van de gezichtsscherpte toe te schrijven aan veranderingen in de percipieerende zenuwvezellaag van het oog, dus door afwijkingen in de *Retina*.

Om de samenwerking van de beide oogen met eenige kans op zekerheid na te kunnen gaan, heb ik een keus gedaan uit de verschillende in het vorige hoofdstuk beschreven toestellen.

Bij deze keus, heb ik vooral den eisch gesteld, een toestel te gebruiken, dat zich gemakkelijk leent tot klinisch onder-

zoek. Immers met zeer nauwkeurige, maar uiterst ingewikkelde toestellen, zullen de waarden, die men daarbij vindt, bij een klinische toepassing, waar men uit den aard der zaak te doen heeft met proefpersonen van zeer uiteenlopende psyche en intelligentie, zeer weinig betrouwbaar worden.

Maar, om ook met eenvoudige hulpmiddelen uitkomsten te verzamelen, die niet geheel waardeloos zijn, moet men de proefpersonen eenige malen achter elkaar aan de proef onderwerpen, en tevens is het aanbevelenswaardig niet met één soort van onderzoek te volstaan.

Daarom zijn een drietal zeer verschillende methoden gebruikt om het binoculaire diepte-zien bij bedoelde proefpersonen te controleeren.

1ste methode :

Allereerst wordt met de roode en groene letters van SNELLEN uitgemaakt, in hoeverre er sprake is van samenwerking tusschen de beide oogen.

Het is onnoodig deze methode van onderzoek aan normale personen te toetsen, aangezien gebleken is, dat deze steeds vlot alle letters lezen, bij het dragen van den bril met een rood en een groen glas.

Natuurlijk wordt er zorg voor gedragen, dat de proefpersoon op een zoodanigen afstand van de roode en groene letters wordt geplaatst, dat hij ook met zijn slechtste oog, zonder gekleurden bril, in staat is alle letters te lezen.

2de methode :

Als tweede methode van onderzoek is gekozen het „Stäbchen-Versuch“, zooals dat destijds door HERING is aangegeven.

Aan de hand van verschillende beschrijvingen van dit toestel, met zijn modificaties, is een toestel gebouwd, dat zeer geschikt is voor klinisch gebruik.

De proefopstelling komt in hoofdzaak op het volgende neer;

Op een lange smalle tafel, met tamelijk hooge pooten, is

over de geheele lengte een dubbele rail bevestigd, waarover een wagentje kan loopen.

De tafel en dus ook de rails hebben een lengte van ruim één Meter, en er is zorg voor gedragen, dat de rails zuiver horizontaal liggen, en geen enkele bocht of oneffenheid vertoonen.

De tafel heeft een breedte van 40 cM. en het vlak van de tafel bevindt zich op 94 cM. van den grond.

Om van een vaste en stevige opstelling van de tafel verzekerd te zijn, staan de pooten ieder in een houten blok, dat door middel van een ijzeren pin in den vloer bevestigd is. Daardoor heeft de tafel eveneens de gewenschte hoogte verkregen.

Het wagentje, dat over de genoemde rails loopt, bestaat uit vier wielen, op welks assen een zeer zwaar stuk lood is bevestigd. Midden op dezen grooten klomp lood is zuiver verticaal een lange breinaald van bepaalde dikte opgesteld.

Het groote gewicht van het wagentje dient, om te voorkomen, dat bij het rijden schommelingen zullen gaan optreden, die zich dan zouden mededeelen aan de breinaald.

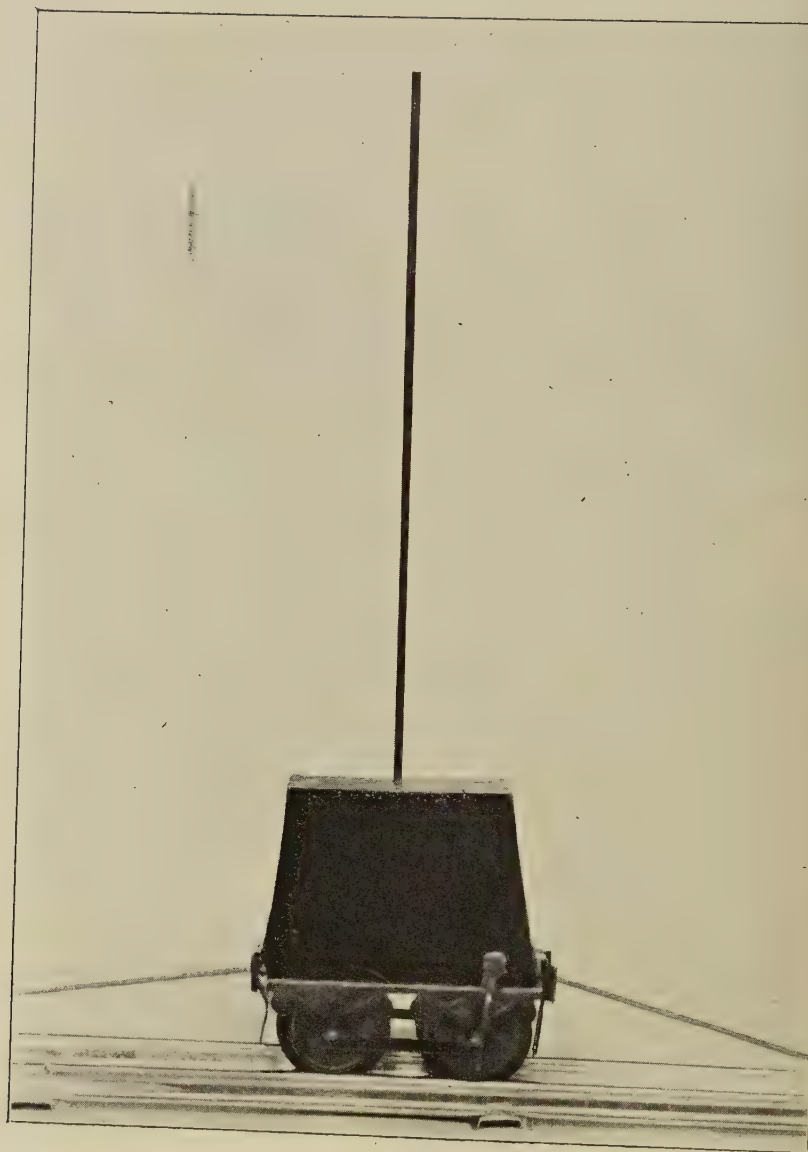
In het midden van de tafel zijn aan weerskanten van de rails, twee andere verticale breinaalden geplaatst. De afstand van deze twee uiterste naalden bedraagt 18 cM. Deze twee, ook precies verticaal gestelde naalden, verschillen onderling, en met de naald op het wagentje van dikte.

Om bij bewegen van het wagentje ook het eventueele trillen van de breinaald zoo gering mogelijk te maken, is de dikste naald in het midden, dus op het wagentje geplaatst.

Vóór en achter aan het wagentje is een touw bevestigd.

Het voorste touw is ruim 6 M. lang; het achterste is veel korter en loopt naar het einde van de tafel, waar het over een katrol naar beneden hangt. Aan het einde draagt dit touw een gewicht, dat er voor zorgt, dat het wagentje, indien dit naar voren is getrokken, bij loslaten weer terugloopt.

Ten slotte is aan de eene zijde van het wagentje een rechthoekig naar beneden gebogen wijzer bevestigd, die bij



bewegen van het wagentje langs een schaalverdeeling in mM. loopt, die zich naast de rails bevindt.

Op deze manier kan precies de stand van het wagentje, dus van de middelste naald afgelezen worden. Bevinden de drie naalden zich in één vlak, dan staat het wijzertje juist op het nulpunt.

Op 6 M. afstand van de drie staafjes is een stoel geplaatst voor den waarnemer. Deze heeft een klein tafeltje voor zich staan, waaraan een kinstuk met voorhoofdssteun volgens ZEISS is bevestigd. Hiermede wordt het hoofd van den waarnemer gefixeerd.

Daar het de bedoeling is, dat de proefpersoon slechts een zeer klein deel van de naalden ziet, en het noodzakelijk is, dat de rails, het wagentje en de uiteinden van de staafjes aan zijn gezicht onttrokken zijn, is vóór de tafel, waarover het wagentje loopt, een groot scherm geplaatst.

Dit scherm heeft een hoogte van 150 cM. en staat op een paar voetstukken van hoogstens 5 cM. van den grond.

De breedte van het scherm is 75 cM. Het scherm moet bijna tot den grond reiken, omdat ook het gewicht, achter aan de tafel, waardoor het wagentje telkens terugloopt, niet door den waarnemer gezien mag worden.

In het scherm bevindt zich op 110 cM. van den grond een horizontale spleet van 4 cM. hoogte en 30 cM. breedte. Hier doorheen kan nu de waarnemer, indien hij zijn hoofd fixeert in den beugel met het kinstuk, de drie staafjes duidelijk zien, maar hij ziet daarvan slechts een klein gedeelte.

Het geheele toestel is in een donkere kamer opgesteld.

De verlichting der staafjes geschiedt door een groot raam van melkglas, dat achter de tafel staat en van achteren gelijkmatig door niet te sterke lichtbronnen verlicht wordt.

Hiervoor is een apparaat gekozen, zooals voor het bezichtigen van Röntgen foto's gebruikt wordt.

De waarnemer krijgt het touw van ruim 6 M. lengte in zijn hand en moet nu, door aan het touw te trekken het middelste staafje zoo verplaatsen, dat de drie staafjes in één

vlak, dus in een voor hem frontaal vlak komen te staan.

Dit kan alleen bereikt worden, indien het binoculaire diepte-zien nog aanwezig is, en wel om de volgende redenen :

De paralactische schijnbeweging der voorwerpen bij bewegen van het hoofd, een zeer bruikbare aanwijzing bij het diepte-zien, vervalt hier, daar het hoofd van den waarnemer gefixeerd is.

Aan het accomodatie en convergentie gevoel, hechten BOURBON¹⁾ en HILLEBRAND²⁾ zeer weinig waarde. Bij het zien op grooten afstand is dit begrijpelijk, maar niet bij korten afstand.

Door den proefpersoon op 6 M. afstand van de staafjes te plaatsen, heeft men ook deze kleine aanwijzing, die eventueel zou kunnen bestaan, uit den weg geruimd.

Hetzelfde geldt voor het accomodatie-convergentie veranderingsgevoel, waaraan PFALZ³⁾ nog eenige waarde toekent.

De schijnbare grootte der voorwerpen is vooral daar van belang, bij bepaling van den afstand, wanneer gelijk groote voorwerpen worden vergeleken. Hier vervalt ook deze aanwijzing, daar de drie staafjes van verschillende dikte gekozen zijn.

Tenslotte worden de staafjes slechts van één zijde en wel juist van de tegenover den waarnemer gelegen zijde verlicht, om schaduwvorming te voorkomen, aangezien ook dit belangrijke gegevens zou kunnen verschaffen omtrent den stand der staafjes.

Het spreekt vanzelf, dat ook het gewicht, dat het wagentje telkens terugtrekt, niet gezien mag worden, omdat men met eenige oefening uit de hoogte van het gewicht veel kan afleiden omtrent den stand van het middelste staafje.

Met het aldus vervaardigde toestel is het nu mogelijk de gemaakte miswijzingen in getallen uit te drukken.

1) BOURBON *La perception visuelle de l'espace*. Paris (Schleicher) 1902; p. 235.

2) HILLEBRAND. *Zeitschr. für Psychologie* 7. 1793; S. 97.

3) PFALZ. *Ophthalm. Klinik* 2; 1898, S. 412, en *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* 45; 1907 II S. 85, en 50 1912 S. 102.

Na eenige proefnemingen met personen, die op beide oogen een normale gezichtsscherpte bezitten, bleek ten spoedigste dat steeds kleine fouten gemaakt worden, door den een wat grooter, door den ander wat kleiner.

Het is dus allereerst noodzakelijk de gemiddelde waarde van de miswijzingen, waaraan personen met twee normale oogen zich schuldig maken, vast te stellen.

Om dit gemiddelde zoo betrouwbaar mogelijk te maken, heb ik een vijftigtal personen met twee normale oogen aan de proef onderworpen. Van iederen persoon zijn de eerste vijf waarnemingen genoteerd, en de aldus verkregen uitkomsten zijn in de volgende tabel opgeteekend.

TABEL

Proefpersoon	Miswijzingen in mM.					Gemiddelde miswijzingen in mM.
	I	II	III	IV	V	
1	+13	+ 2	0	+ 9	+11	7
2	+20	— 5	0	+12	— 4	8,2
3	+22	+48	+28	—35	+ 6	27,8
4	+22	+16	+ 6	+30	—10	16,8
5	+ 1	— 3	0	0	+ 1	1
6	—30	— 1	—30	—10	—29	20
7	+ 5	—15	+ 5	— 2	0	5,4
8	0	—13	+10	— 1	— 3	5,4
9	+ 4	+28	+11	+ 8	—30	16,2
10	+ 1	+ 3	— 9	— 1	— 3	3,4
11	+ 9	+14	0	+ 4	0	5,4
12	—35	—16	—10	—29	+15	21
13	+ 1	+ 8	+ 4	+ 3	0	3,2
14	— 9	— 3	— 8	—10	— 3	6,6
15	+ 1	0	0	— 4	+ 7	2,4
16	+ 7	0	+11	— 3	+ 5	5,2
17	0	+20	+10	+33	+19	16,4
18	+15	— 3	0	— 4	—12	6,8
19	+12	+10	— 2	+18	+15	11,4
20	+ 3	— 1	0	+16	+10	6
21	— 1	+16	+18	—12	+21	13,6

Proefpersoon	Miswijzingen in mM.					Gemiddelde miswijzingen in mM.
	I	II	III	IV	V	
22	+ 30	— 8	+ 6	+20	+14	15,6
23	+ 5	— 9	0	—12	—16	8,4
24	+10	+15	+12	+ 8	—10	11
25	+ 4	+13	— 5	+10	+ 1	6,6
26	— 1	+28	—10	— 2	+29	14
27	— 9	— 3	—11	+ 1	0	4,8
28	+35	—14	+ 9	+ 8	— 3	13,8
29	+ 1	+16	0	— 1	+30	9,6
30	— 9	+ 8	+10	— 4	— 3	6,8
31	— 1	— 3	+ 4	+19	+10	7,4
32	+ 7	0	— 8	+ 7	+11	6,6
33	0	0	— 4	— 6	0	2
34	+15	+20	—11	— 4	— 3	10,6
35	+12	— 3	+10	— 3	+ 7	7
36	—13	—10	+ 8	—15	+ 5	10,2
37	+ 3	+ 5	+ 8	+11	+13	8
38	0	+12	+ 8	—10	—20	10
39	—16	—15	—22	+ 5	0	11,6
40	+10	—22	—28	+10	+19	17,8
41	+13	+15	—23	—15	+11	15,4
42	—10	— 7	0	—19	0	7,2
43	+ 1	—14	—10	+ 3	+ 3	6,2
44	+ 9	—16	+ 4	—10	+ 7	9,2
45	—25	—18	+ 8	+ 4	+ 5	12
46	—11	+ 3	0	+ 3	— 9	5,2
47	— 9	+12	+11	—21	—12	13
48	— 1	0	+10	— 4	+15	6
49	+ 7	+12	+ 8	+18	+10	11
50	0	— 3	+ 2	—16	+11	6,4

In deze tabel is een + teeken gezet voor het aantal mM. miswijzing, wanneer het middelste staafje staat vóór de twee andere staafjes. Staat er een — teeken, dan staat het middelste staafje achter de twee andere.

Nooit wordt aan den proefpersoon medegedeeld, welke

fout hij maakt, aangezien dit voor hem natuurlijk een aanwijzing zou zijn, om het middelste staafje iets meer naar voren of iets meer naar achteren te verplaatsen, al naar gelang de fouten, welke hij gemaakt heeft.

Na elke waarneming moet de proefpersoon het touw geheel laten vieren, waardoor het wagentje weer geheel naar achteren loopt.

Uit de vijf waarnemingen van elken persoon is eerst de gemiddelde miswijzing berekend. Vervolgens zijn de gevonden waarden der gemiddelde miswijzingen in een opklimmende rij gerangschikt, waarbij blijkt dat deze uitkomsten wisselen tusschen 1 mM. en 27.8 mM. De fouten zijn dus niet buitengewoon groot.

Om het geheel nog overzichtelijker te maken, zijn deze gemiddelde waarden graphisch voorgesteld. (zie pag. 60)

Op de ordinaat zijn het aantal mM. der gemiddelde miswijzing afgezet en op de abscis de 50 waarnemers.

Bij het nauwkeurig beschouwen van deze curve valt onmiddellijk op, dat de curve eerst tamelijk steil naar boven verloopt, in het midden een meer horizontaal verloop heeft, om aan het einde weer te stijgen.

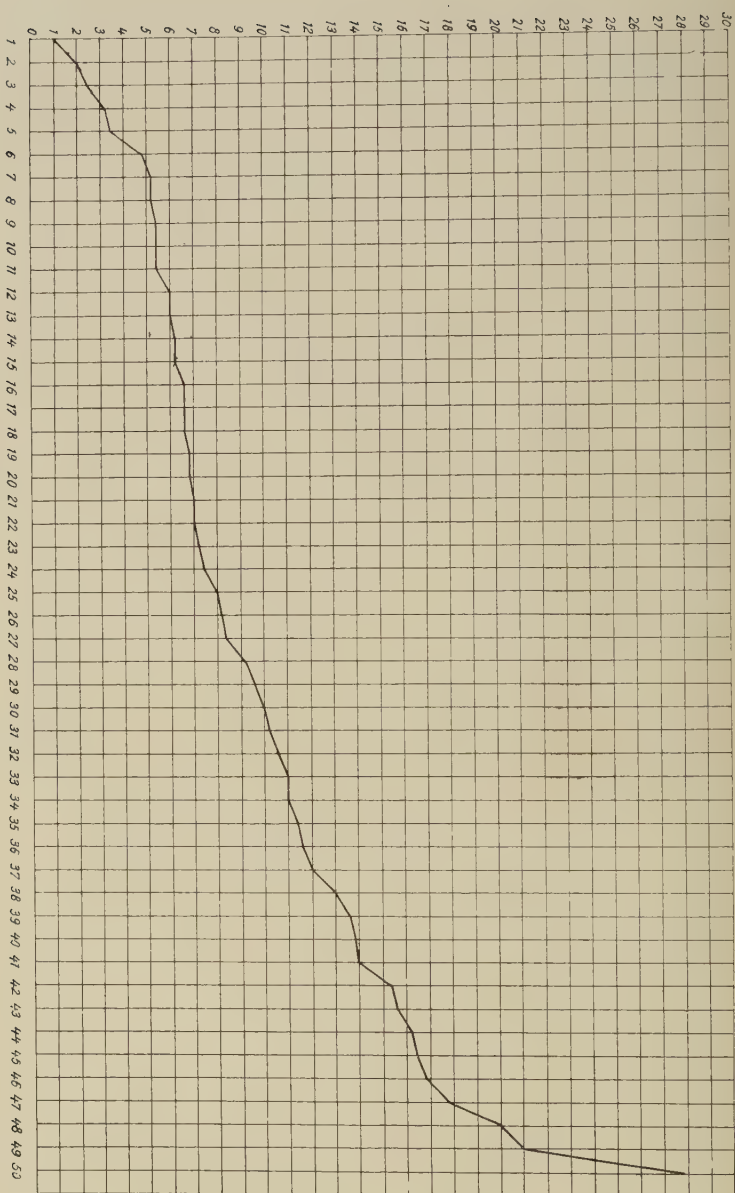
Het middelste nagenoeg horizontale gedeelte, strekt zich uit van 5 mM. tot 17 mM. en omvat 39 waarnemers.

Aan de hand van deze talrijke waarnemingen heb ik gemeend te mogen aannemen, dat het binoculaire diepte-zien gebrekkig of afwezig mag worden geacht, als er een grootere fout gemaakt wordt dan 30 mM.

Al deze personen hebben slechts vijf waarnemingen achter elkaar gedaan, omdat in het begin al spoedig bleek, dat er na vijf waarnemingen weldra grovere fouten worden gemaakt.

Voor een deel heb ik dit toegeschreven aan de opgetreden vermoeienis, voor een ander deel aan het optreden van nabeelden.

Dit laatste bezwaar kan men belangrijk verminderen, door de lichtbron achter het melkglas zwakker te maken, hetgeen bereikt wordt door het tusschenschakelen van een weerstand.



Alvorens het toestel voor het beschreven doel geschikt kan worden geacht, moet ook nog nagegaan worden, of de waarnemers aan het toestel wennen, m.a.w. of 5 waarnemingen achter elkaar genomen, in staat zijn de personen te oefenen.

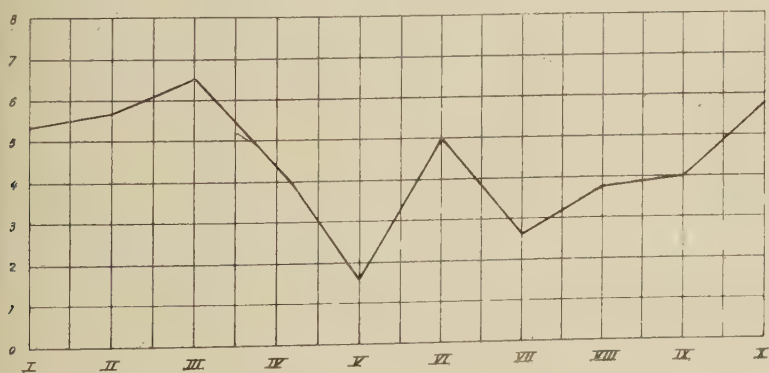
Daartoe heb ik een vijftal personen gedurende 10 dagen, elken dag 5 waarnemingen laten uitvoeren. Vier van deze personen hebben een normale gezichtsscherpte op beide oogen, terwijl de vijfde na een correctie met positieve glazen van 4,5 D beiderzijds een gezichtsscherpte heeft van 6/12.

Ieder deed dus vijftig waarnemingen met het toestel.

In de volgende tabellen zijn de gevonden uitkomsten genoteerd :

PROEFPERSOON A.

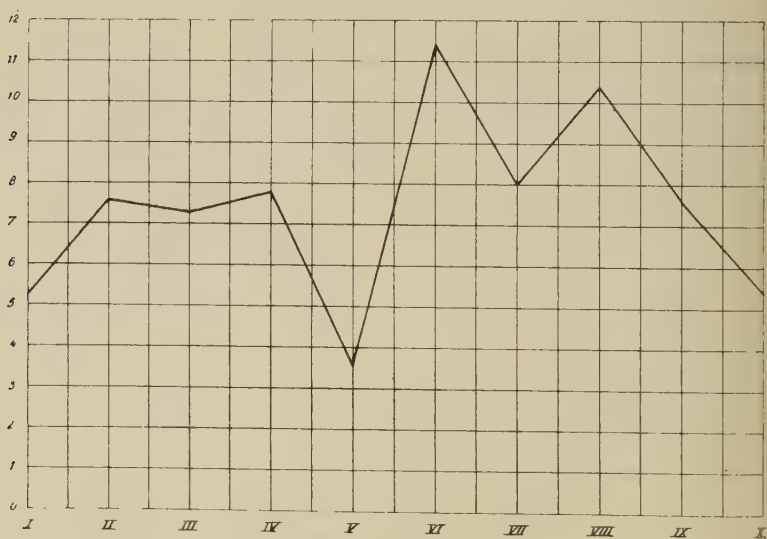
DAGEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Miswijzingen en millimeters										
1e waarneming .	+5	-16	-9	+1	0	-3	-2	+3	-9	+2
2e waarneming .	-15	+1	-12	+2	+1	-3	+2	-11	0	+1
3e waarneming .	+5	-5	+5	+5	-2	+10	-2	0	+4	+10
4e waarneming .	-2	0	-5	+4	+4	+7	+1	+5	+6	+16
5e waarneming .	0	-6	-2	+10	-1	+2	+7	0	-1	0
Gemiddelde miswijziging	5.4	5.6	6.6	4.4	1.6	5	2.8	3.8	4	5.8



Op de ordinaat zijn weer afgezet de mM. der gemiddelde miswijzing, terwijl op de abscis zijn afgezet de dagen gedurende welke telkens vijf waarnemingen zijn uitgevoerd.

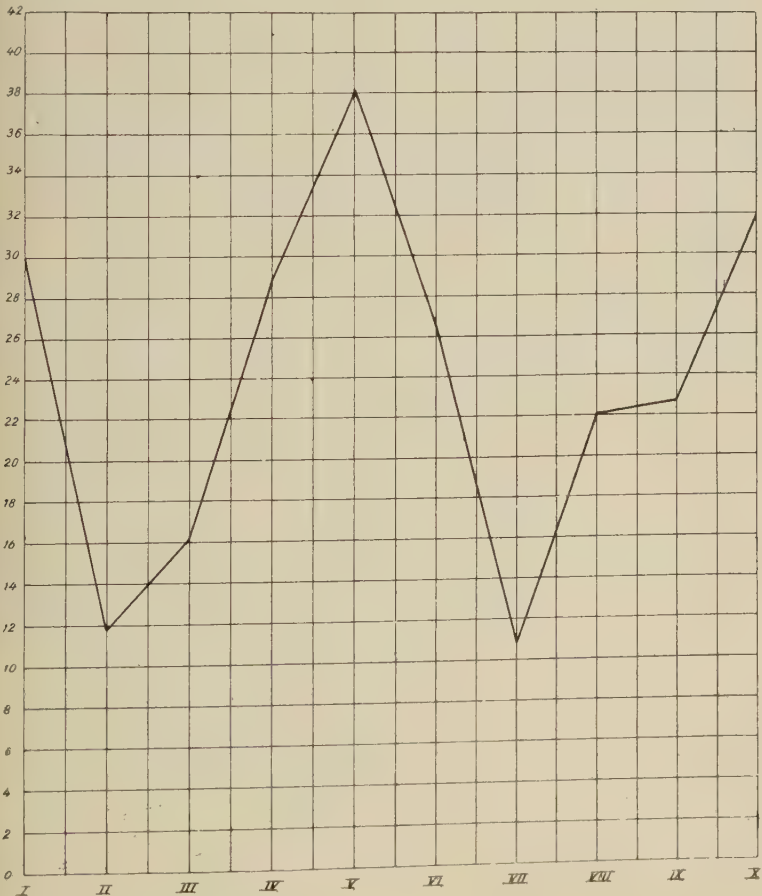
PROEFPERSOON B.

DAGEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Miswijzingen in millimeters									
1e waarneming .	0	+6	+1	-21	-1	+2	-2	+10	+15	-6
2e waarneming .	-13	-15	-10	-10	-2	-17	-19	-10	-15	+9
3e waarneming .	+10	-3	-10	+5	+3	-17	+2	-19	-2	+9
4e waarneming .	-1	0	-15	0	-5	-16	-12	+12	-2	-8
5e waarneming .	-3	+14	-1	+3	-7	+5	+5	+1	-4	0
Gemiddelde miswijzing .	5.4	7.6	7.4	7.8	3.6	11.4	8	10.4	7.6	5.4



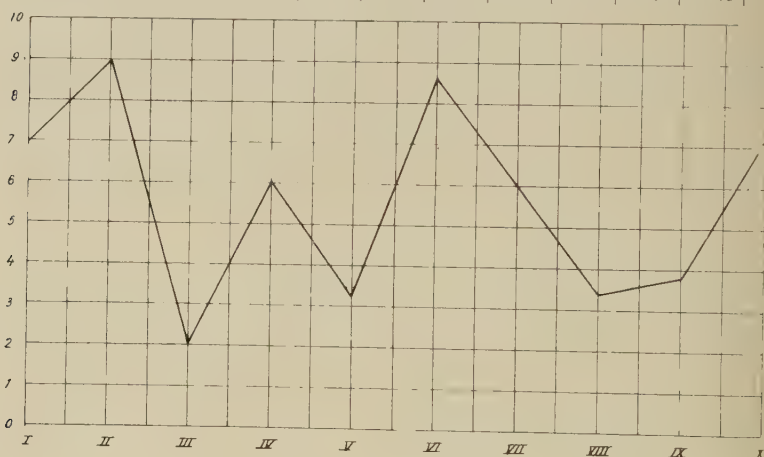
PROEFPERSOON C.

DAGEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Miswijzingen in millimeters									
1e waarneming .	-38	-15	+4	-31	-26	-20	+12	+4	-5	-10
2e waarneming .	-20	-5	+28	-50	-55	-26	-4	+17	+6	-31
3e waarneming .	+10	-14	+11	-20	-45	-10	+2	+29	-45	-12
4e waarneming .	-36	-20	+8	-21	-20	-62	-12	-41	-16	-49
5e waarneming .	-46	-5	-30	-22	-55	-15	-24	+20	-42	-58
Gemiddelde miswijzing .	30	11.8	16.2	28.8	40.2	26.6	10.8	22.2	22.8	32



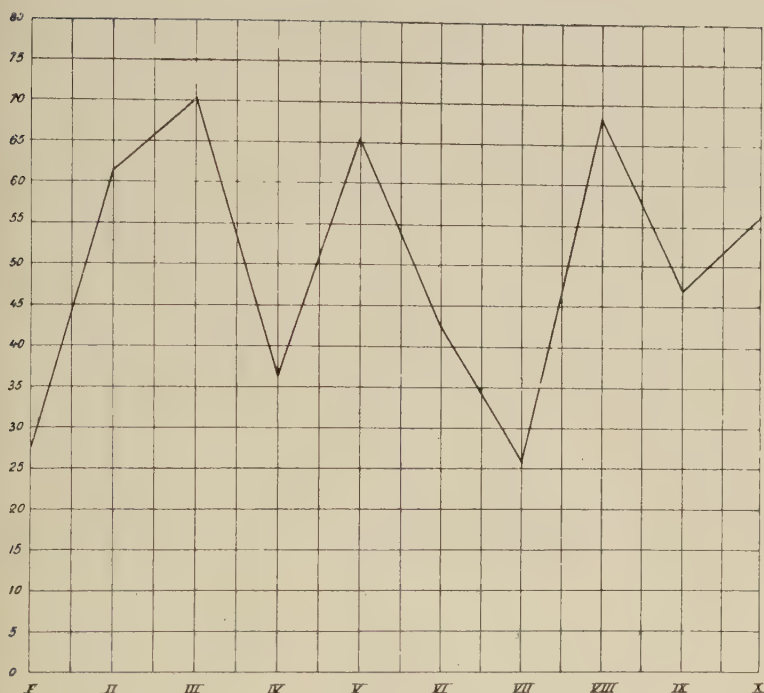
PROEFPERSOON D.

DAGEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Miswijzingen in millimeters										
1e waarneming .	+13	+13	0	+15	+7	+5	+2	-1	+1	-2
2e waarneming .	+2	+14	+2	+6	-2	+8	+8	+3	+4	-4
3e waarneming .	0	-9	0	+2	+1	+15	+7	-7	+1	-1
4e waarneming .	+9	-3	-6	+7	+5	+5	+7	+5	+2	-12
5e waarneming .	+11	+6	+2	0	-1	+10	+6	-1	-11	+1
Gemiddelde miswijzing .	7	9	2	6	3.2	8.6	6	3.4	3.8	7.2



PROEFPERSOON E.

DAGEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Miswijzingen in millimeters										
1e waarneming .	-9	-83	-62	-60	+60	-40	-12	-130	-48	48
2e waarneming .	+25	-80	60	70	+123	+20	-12	-120	+52	-92
3e waarneming .	+51	-17	65	18	+65	-46	+49	-92	-36	-30
4e waarneming .	+25	-94	+115	-8	+60	+50	+35	-14	-32	+90
5e waarneming .	+30	+32	+50	-25	+25	+31	+21	-10	-68	-25
Gemiddelde miswijzing .	28	61.2	70.4	36.2	66.6	47.4	25.8	73.2	47.2	57

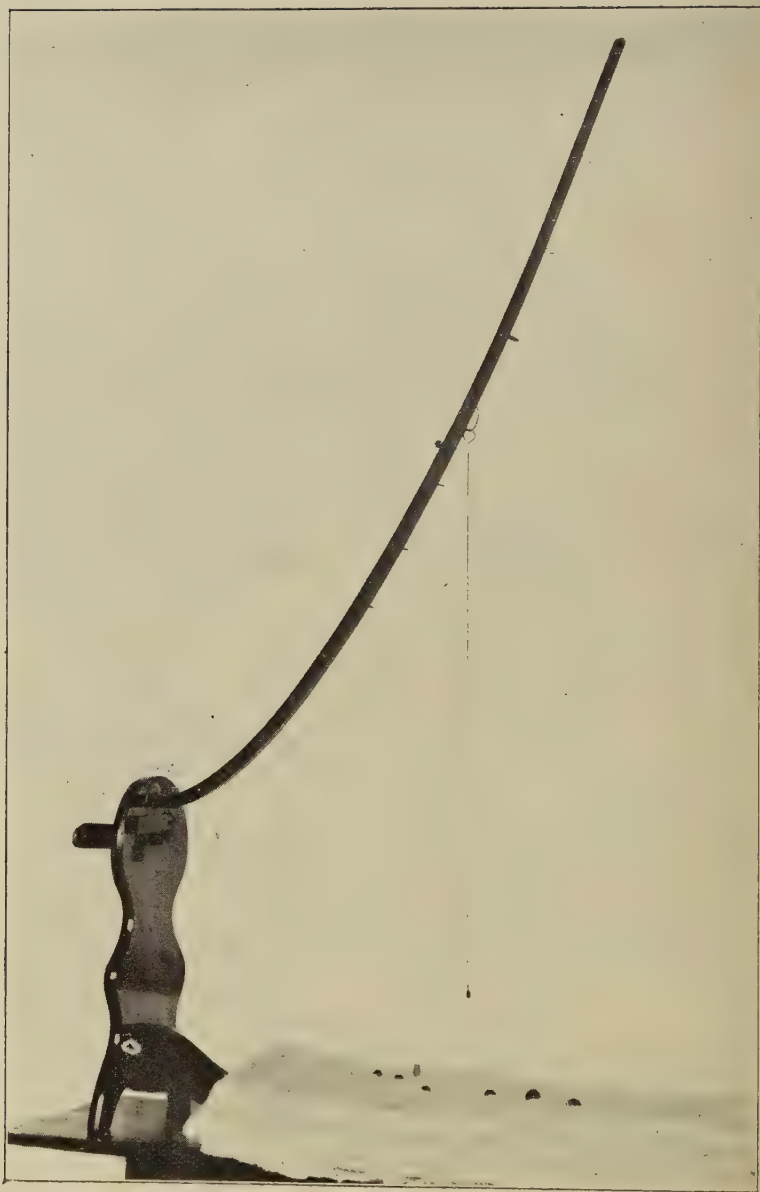


Uit deze verschillende reeksen van waarnemingen en nog duidelijker uit de daaruit opgestelde graphische voorstellingen is zonder verdere toelichting te zien, dat bij deze manier van experimenteren van oefening geen sprake kan zijn.

Om het drie-staafjes apparaat voor het klinische gebruik te toetsen is dus gebruik gemaakt van ongeveer vijftig personen.

Al deze personen hebben op beide oogen een gezichtscherpte van $\frac{6}{6}$. Bij een uitgevoerde correctie met glazen is gebleken, dat de meesten één of een gedeelte van een Dioptrie hypermetroop zijn, maar het is mij niet mogen gelukken tusschen deze geringe refractie-afwijkingen en de gevonden uitkomsten eenig verband te leggen.

Tevens is van deze personen opgenomen de mate van heterophorie, maar ook hierbij is geen enkele aanwijzing gevonden, waaruit eenig verband blijkt tusschen deze afwijking en de waarde der waarnemingen.



3de methode:

Als derde methode van onderzoek heb ik gebruik gemaakt van het verbeterde valtoestel van HERING.

In de verzameling van het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders is een toestel aanwezig, dat op dezelfde principes berust, als het in het vorige hoofdstuk beschreven verbeterde valtoestel van HERING, alleen is de uitvoering van het toestel een weinig anders.

Valtoestel. (Zie pag. 66).

Ook hier kijkt de proefpersoon door den beschreven ovalen koker, waarvoor een spleetvormig diaphragma is aangebracht.

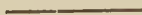
De kromme lat, die de plaatsen aangeeft, vanwaar men de balletjes telkens moet laten vallen, is in dit toestel van hout vervaardigd, en veel langer, zoodat men nu ook meer balletjes kan laten vallen, veel verder van het oog verwijderd en veel dichtër bij het oog.

De plaats waar het balletje moet vallen is aangegeven door een ring, waar het balletje precies doorheen kan vallen, die aan de kromme lat is bevestigd.

Als fixatiepunt is een witte kraal gekozen, die aan een dun haar en ongeveer in het midden van de kromme lat is opgehangen.

Om een rustigen achtergrond te krijgen wordt achter het toestel een groot geelachtig scherm neergezet.

Ook bij dit toestel blijkt, dat normale personen nooit een fout maken in hunne aanwijzing.



EXPERIMENTEEL GEDEELTE.

Om niet geheel afhankelijk te zijn, van de grenswaarden waarbij Axenfeld aannam, dat het binoculaire zien afwezig mocht worden beschouwd, heb ik bij eenige personen met twee normale oogen, de gezichtsscherpte van het eene oog zooveel verminderd, dat het binoculaire zien is opgeheven.

Het binoculaire zien is hierbij gecontroleerd met de drie, in het vorige hoofdstuk beschreven methoden.

Tevens was ik op deze manier in staat, na te gaan, hoeveel waarde ik aan de drie toestellen kon hechten, en welke der drie methoden de meeste eischen stelde aan het binoculaire zien.

Stelt n.l. een der toestellen veel zwaarder eischen aan het binoculaire zien, dan het andere, dan is men in staat ook aan te toonen, dat het binoculaire zien gebrekkig is.

De vermindering van de gezichtsscherpte van het eene oog wordt bereikt door middel van rookglazen, van verschillende sterkte. Rookglazen, laten slechts een deel van het aanwezige licht door, zoodat de vermindering van de gezichtsscherpte niet alleen afhankelijk is van de sterkte van het rookglas, maar ook van de hoeveelheid licht, die aanwezig is.

Om de aanwezige hoeveelheid licht voor de drie methoden ongeveer gelijk te krijgen, en op verschillende dagen gelijk te houden, heb ik deze proefnemingen 's avonds bij kunstlicht uitgevoerd.

Bij deze verlichting wordt door de verschillende rookglazen welke gebruikt zijn, respectievelijk gelezen:

a: 6/12	b: 6/12 f	c: 6/18	d: 6/24
e: 6/60	f: 3/60		

De proef met de rood en groene letters van SNELLEN heb ik niet uitgevoerd met deze serie van rookglazen, aangezien de gekleurde letters berekend zijn voor een belichting met daglicht en tevens nemen de rookglazen altijd eenige kleuren weg, zoodat de proef toch onzuiver zou worden.

De uitkomsten die verkregen zijn met het verbeterde Valtoestel van Hering, zijn samengebracht in de volgende tabel.

Wordt telkens goed aangegeven, of het balletje vóór of achter het fixatiepunt valt, dan is dit genoteerd door een + teeken; worden enkele fouten gemaakt, maar is het meerendeel der antwoorden juist, door een ? teeken en zijn goede en foutieve aangiften in getal ongeveer aan elkaar gelijk, door een — teeken.

Alleen bij steeds juiste antwoorden is het binoculaire dieptezien geheel aanwezig.

TABEL

GEZICHTSSCHERPTE:	6/12	6/12f	6/18	6/24	6/60	3/60
Proef I	+	+	+	+	+	—
Proef II.	+	+	+	?	?	—
Proef III	+	+	+	+	—	—
Proef IV	+	+	+	+	—	—
Proef V	+	+	+	+	?	—
Proef VI	+	+	+	?	—	—

Duidelijk blijkt hier de grens, waarbij het binoculaire dieptezien afwezig is, te liggen bij een gezichtsscherpte van $\frac{6}{60}$ op het eene oog, indien het andere oog een normale visus heeft.

Wordt de gezichtsscherpte nog meer verminderd, dan blijkt, dat de proefpersoon absoluut niet meer in staat is, met eenige kans op zekerheid aan te geven of de balletjes voor of achter het fixatiepunt vallen.

De juiste zoowel als de foutieve waarnemingen berusten dan totaal op schatten en raden.

Met het drie-staafjes apparaat, waarmede eveneens deze

proeven genomen zijn, blijken de gevonden uitkomsten eenigszins te verschillen met het gevondene bij het Valtoestel.

De volgende uitkomsten zijn daarbij genoteerd:

TABEL

GEZICHTSSCHERPTE:	6/12	6/12f	6/18	6/24	6/60	3/60
Proef I	-5	+15	+20	+20	+40	+83
Proef II	-4	+2	+12	+17	-35	+178
Proef III	0	-8	-6	+30	+25	-214
Proef IV	+2	+12	+28	+18	-68	-98
Proef V	-7	+3	+15	+13	-72	-156
Gemiddelde miswijzing: . . .	3.6	8	16.2	19.6	46	145.8

In deze tabel worden telkens aangegeven vijf proefnemingen, waarbij met een rookglas het eene oog een verminderde gezichtsscherpte heeft, terwijl het andere oog normaal ziet.

Duidelijk blijkt, dat bij een gezichtsscherpte van 6/24 op het eene oog, het binoculaire diepte-zien reeds zeer veel te wenschen overlaat, terwijl bij een gezichtsscherpte van 6/60 op dat oog van binoculaire diepte-zien geen sprake meer is.

Bij de laatste proefreeks merkte de proefpersoon ook zelf duidelijk op, dat het hem ten eenen male onmogelijk was ook maar met eenige mate van zekerheid aan te geven, of zijn gevonden waarden juist waren.

Tevens blijkt uit de tabel, dat dit toestel ook eenigszins quantitatief de waarde van het binoculaire diepte-zien aangeeft.

Reeds bij een gezichtsscherpte van 6/18 op het eene oog worden belangrijke fouten gemaakt, terwijl met de vermindering van den visus de grootte van de gemiddelde miswijzing toeneemt.

Na deze oriënteerende proefnemingen, zijn dezelfde waarnemingen uitgevoerd met een aantal patienten, waarvan het eene oog normaal of nagenoeg normaal is, terwijl het andere oog ten gevolge van een doorgestane of aanwezige ziekelijke

aandoening, veel van het gezichtsvermogen heeft verloren.

Uit een betrekkelijk groot aantal gevallen zijn met zorg patienten gekozen met een behoorlijk intellect en waarnemingsvermogen, zoodat negatieve uitkomsten niet kunnen worden toegeschreven aan psychogene factoren.

I. J. A. v. H. oud 59 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6f, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/24r, geen correctie.

Voor ongeveer een half jaar geleden is patient slecht gaan zien uit het rechter oog, en de oogarts die hem onderzocht constateerde een versche haemorrhagie juist gelocaliseerd in de Macula lutea. Ook nu vertoont het oogspiegelbeeld van het rechter oog een duidelijke Haemorrhagia inveterata Maculae luteae.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Na een lange reeks van proefnemingen blijkt dat de foutieve waarnemingen de goede waarnemingen overtreffen, waaruit geconcludeerd mag worden, dat de afstand der vallende balletjes totaal wordt miskend.

Driestaafjes Apparaat :

Bij vijf proefnemingen zijn de volgende uitkomsten verkregen :

1/ 310 mM. achter.

2/ 300 mM. achter.

3/ 150 mM. achter.

4/ 260 mM. achter.

5/ 110 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 226 mM.

Conclusie : Het diepte-zien is niet aanwezig.

Uit de proef van Snellen blijkt, dat het binoculaire-zien wel aanwezig is.

2. P. Z. oud 29 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6 f, Hm. 0.5, 6/6 f.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/24, geen correctie.

Voor ongeveer drie maanden is patiënt wegens een ontsteking van het rechter oog, in behandeling gekomen bij een oogarts.

Nadat hij sinds een week uit die behandeling is ontslagen, komt patiënt in de polikliniek van het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders, omdat zich op de Cornea van het rechter oog een stukje ijzer bevindt, dat er bij het hakken in is gevlogen. Het betreffende oog had een slechte gezichtsscherpte, veroorzaakt door Macula corneae centralis. Na de genezing bleef de gezichtsscherpte beperkt tot 6/24.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril, worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen vergissingen gemaakt. Steeds wordt onmiddellijk aangegeven waar het balletje valt.

Driestaafjes apparaat:

De volgende waarnemingen worden genoteerd:

1/ 17 mM. achter.

2/ 0.

3/ 15 mM. voor.

4/ 2 mM. achter.

5/ 12 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 9,2 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

3. Mej. St. W. oud 16 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, Hm. 0.75, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36r.

Patiënte kwam voor het eerst in behandeling in de polikliniek van het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders op 7 jarigen leeftijd.

De ouders hadden toen opgemerkt, dat het rechter oog af en toe scheel zag en afweek.

Bij het ophthalmoscopisch onderzoek bleek, dat patiente met het rechter oog zeer slecht zag: VOD: 5/50(h), en het spiegelbeeld vertoonde centraal twee sterk gepigmenteerde haarden, terwijl de Retina tusschen Macula lutea en Papil korrelig veranderd was. Er was hier dus een Chorioretinitis centralis.

Tot op heden is de toestand gelijk gebleven.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril, worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Behoudens enkele fouten, worden in een zeer groote reeks waarnemingen goede antwoorden gegeven.

Driestaafjes apparaat:

De volgende waarden zijn gevonden:

1/ 150 mM achter.

2/ 134 mM achter.

3/ 21 mM voor.

4/ 14 mM voor.

5/ 63 mM achter. Gemiddelde miswijzing: 76,4 mM.

Conclusie: De rood en groene letters worden niet gelezen.

Met het valtoestel worden enkele fouten gemaakt, terwijl met het driestaafjes apparaat een veel te groote gemiddelde miswijzing is genoteerd. Het binoculaire diepte-zien is dus afwezig of hoogstens zeer onvoldoende aanwezig.

4. J. D. R. oud 59 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/24, Hm 0.5, 6/24.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/8r, geen correctie.

Patient heeft voor het eerst in 1920 de polikliniek van het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders bezocht, met presbyopische klachten.

Reeds toen is een slechte visus van het linker oog geconstateerd en toegeschreven aan een beginnende seniele Cortex-Cataract.

Op het oogenblik vertoont dit oog een zeer duidelijke ouderdoms staar.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril, worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Steeds wordt goed aangegeven waar de balletjes vallen.

Driestaafjes apparaat :

De gevonden uitkomsten zijn :

1/ 21 mM. achter.

2/ 14 mM. achter.

3/ 16 mM. achter.

4/ 2 mM. voor.

5/ 20 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 14,6 mM.

Conclusie: het binoculair diepte-zien is aanwezig

5. Mej. D. C. D. oud 51 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, emmetroop.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/60, M6, 6/36.

Patiënte bezocht de polikliniek van het N. G. v. O., omdat zij sinds een week pijn heeft in het rechter oog, en daarboven in het hoofd. Deze bezwaren werden verklaard door een sterke catarrhale ontsteking van het bindvlies. Na eenige weken behandeling waren de klachten verdwenen. De slechte gezichtsscherpte van het andere oog, is langzaam in den loop van maanden ontstaan. Bij onderzoek blijkt de Cornea gedeeltelijk ondoorzichtig te zijn ten gevolge van een Macula centralis. Er was een diepe Excavatio papillae N. optici en het gezichtsveld vertoonde eenige beperking, vooral aan den nasalen kant. De diagnose werd gesteld op Glaucoma simplex.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen vergissingen gemaakt.

Driestaafjes apparaat:

De volgende waarnemingen zijn gevonden:

1/ 45 mM. achter.

2/ 2 mM. voor.

3/ 60 mM. voor.

4/ 45 mM. voor.

5/ 23 mM. achter. Gemiddelde miswijzing 37 mM.

Conclusie: De vermindering van de gezichtsscherpte van het eene oog wordt in dit geval veroorzaakt door de media afwijking. Van een afwijking in de percipieerende zenuwvezellaag kan nauwelijks sprake zijn, daar bij Glaucoom het centrale deel van de Retina zeer lang goed blijft.

Bovendien heeft men hier een zeer licht geval van Glaucoma simplex.

Het binoculaire diepte-zien is aanwezig, hetgeen blijkt uit de proef van Snellen en de valproef van Hering.

De gemiddelde miswijzing met het drie-staafjes apparaat is te groot, maar deze laatste proef geschiedt op grooten afstand, in tegenstelling met de valproef, hetgeen ongetwijfeld van invloed is, vooral bij een verminderde gezichtsscherpte.

6. P. O. oud 20 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, emmetroop.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36, geen correctie.

Patient bezocht de polikliniek van het N. G. v. O. omdat het rechter oog in aansluiting aan influenza sinds ongeveer 14 dagen ontstoken is.

Hij kan er slecht mee zien en het is pijnlijk.

Bij onderzoek blijkt een Descemetitis en een Iridocyclitis tuberculosa te bestaan.

De Fundus oculi is niet te zien, tengevolge van haemorrhagien in het Corpus vitreum.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril wordt alleen gelezen met het linker oog.

Valtoestel van Hering:

Het aantal goede en het aantal foutieve waarnemingen weegt ongeveer tegen elkaar op.

Driestaafjes apparaat:

De gevonden uitkomsten zijn:

1/ 250 mM. voor.

2/ 40 mM. achter,

3/ 122 mM. voor.

4/ 68 mM. achter.

5/ 80 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 112 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

In analogie met de voorafgaande gevallen, zou men een andere uitkomst verwacht hebben. Dit meen ik te moeten toeschrijven aan het feit, dat op het oogenblik, waarop het onderzoek plaats had, dit oog in een heftigen ontstekingstoestand verkeerde.

7. W.D. oud 28 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6 f, Hm o,5, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/24, geen correctie.

Op 4 jarigen leeftijd is patient in het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders in behandeling geweest, wegens een Keratitis ulcerosa van het linker oog. Na de genezing bleef de gezichtsscherpte, ten gevolge van talrijke Maculae corneae slecht.

Op 28 jarigen leeftijd kwam patient ten tweede male hier

in behandeling, wegens een Keratitis marginalis van het rechter oog.

Na zijn genezing was de gezichtsscherpte van dit oog: VOD = 6/24.

Toen is het binoculaire diepte-zien gecontroleerd:

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Steeds wordt goed aangegeven.

Driestaafjes apparaat :

Gevonden worden de volgende uitkomsten :

1/ 30 mM. achter.

2/ 0

3/ 10 mM. achter.

4/ 12 mM. voor.

5/ 18 mM. achter. Gemiddelde miswijzing ; 14 mM.

Conclusie : het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

8. Mej. E. B. L. oud 42 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/24, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6f, Hm. 0,5, 6/6f.

Patiënte kwam hier in behandeling wegens presbyopie.

De slechte gezichtsscherpte van het linker oog is toe te schrijven aan een seniele Cataract.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Steeds wordt goed aangegeven waar de balletjes vallen.

Driestaafjes apparaat :

Genoteerd zijn de volgende waarnemingen :

1/ 19 mM, voor.

2/ 22 mM. voor.

3/ 11 mM. voor.

4/ 30 mM. voor.

5/ 10 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 18,4 mM.

Conclusie: Het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

9. L. D. oud 49 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/8r, Hm. 0,5, 6/6f.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36r, geen correctie.

Patient bezocht voor het eerst de polikliniek van het N. G. v. O. in 1920 wegens presbyopie.

Het rechter oog bleek toen een zeer slechte gezichts-scherpte te hebben, ten gevolge van een Atrophia papillae N. optici en een Macula corneae centralis.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen foutieve antwoorden gegeven.

Driestaafjes apparaat:

Genoteerd zijn de volgende uitkomsten:

1/ 495 mM. voor.

2/ 386 mM. voor.

3/ 575 mM. voor.

4/ 342 mM. voor.

5/ 487 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 457 mM.

Conclusie:

De verminderde gezichtsscherpte van het eene oog wordt hier veroorzaakt ten deele door een fundus afwijking, ten deele door een media afwijking.

Uit de proef van Snellen en de valproef van Hering blijkt, dat het binoculaire diepte-zien aanwezig is.

Toch is de gemiddelde miswijzing met het driestaafjes apparaat buitengewoon groot.

Op korten afstand is hier dus goed stereoscopisch zien, maar op grooten afstand absoluut niet.

Waarschijnlijk zijn hier de accomodatie en de convergentie van grooten invloed.

10. Mej. C. v. R. H. oud 28 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/36, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6f, emmetroop.

3 Januari 1925 liep patiente 's avonds in het donker tegen een palm aan, waardoor de scherpe punt van een steel in het linker oog stak.

Denzelfden avond komt patiente hier in behandeling wegens heftige irritatie van het oog en een uitgebreide Erosio corneae traumatica. Na verloop van eenige dagen ontstond een Cataracta traumatica. Nadat het oog rustig geworden was, bleef de gezichtsscherpte beperkt tot 6/60.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering .

Er worden geen fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat :

De antwoorden waren als volgt :

1/ 26 mM. voor.

2/ 12 mM. voor.

3/ 7 mM. achter.

4/ 14 mM. achter.

5/ 15 mM. voor. Gemiddelde miswijzing : 14.8 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

11. A. v. D. oud 57 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/24, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6f, geen correctie.

Op Vrijdag 15 Augustus 1924 heeft patient bij het probeeren

van de brandspuit, den waterstraal tegen het linker oog gekregen. Hij stond toen op ongeveer $\frac{3}{4}$ M. van de opening van de straalpijp.

De behandelende geneesheer constateerde een zeer wijde pupil-opening en subconjunctivale bloedingen. Daar de gezichtsscherpte van het linker oog, ondanks het verdwijnen van genoemde verschijnselen zeer slecht bleef, kwam patient 20 Augustus op de polikliniek van het N. G. v. O. in behandeling. Geconstateerd werd een Ruptura iridis, een Subluxatio lentis en een Cataracta traumatica.

De gezichtsscherpte bedroeg toen 6/12f. In verloop van enkele maanden verminderde door de progressieve Cataract de gezichtsscherpte tot 6/24, waarna de visus stationnair bleef.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Er worden geen fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat :

De volgende uitkomsten zijn verkregen :

1/ 10 mM. achter.

2/ 22 mM. achter.

3/ 35 mM. achter.

4/ 11 mM. achter.

5/ 23 mM. achter. Gemiddelde miswijzing : 20,2 mM.

Conclusie : het binoculaire diepte-zien in aanwezig.

12. W. K. oud 42 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6f, Hm 0,75, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/24, geen correctie.

Patient bezocht de polikliniek van het N. G. v. O. daar het rechter oog in het laatste jaar zooveel slechter geworden was. Geconstateerd werd een Cataracta incipiens senilis.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Er worden geen vergissingen gemaakt.

Driestaafjes apparaat :

De gevonden uitkomsten zijn :

1/ 12 mM. voor.

2/ 14 mM. achter.

3/ 10 mM. voor.

4/ 16 mM. achter.

5/ 8 mM. voor.

Gemiddelde miswijzing 12 mM.

Conclusie : het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

13. P. Gr. oud 22 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, emmetroop.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36r, geen correctie.

Patient kwam in behandeling, omdat de oogen sinds eenige maanden 's avonds begonnen te steken. Het rechter oog is al op zeer jeugdigen leeftijd, langzamerhand slechter geworden, zonder dat de patient er pijn aan had gehad.

Bij onderzoek bleek er een oude Chorioiditis centralis te bestaan.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering :

Er worden naast goede, zeer veel foutieve antwoorden gegeven.

Driestaafjes apparaat :

De uitkomsten zijn :

1/ 112 mM. achter.

2/ 165 mM. achter.

3/ 187 mM. voor.

4/ 212 mM. voor.

5/ 156 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 166,4 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

14. J. H. v. B. oud 31 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, emmetroop.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/60, M 6, 6/36r.

Patient komt in behandeling wegens een Conjunctivitis catarrhalis acuta van het rechter oog. Ook na de genezing heeft het rechter oog een slechte gezichtsscherpte, en voor zoover patient zich kan herinneren, is dit steeds zoo geweest. Bij onderzoek wordt gevonden een duidelijke Atrophia papillae N. optici post neuritidem.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Behoudens enkele fouten, zijn de meeste antwoorden, hoewel aarzelend, goed,

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten zijn:

1/ 146 mM. voor.

2/ 149 mM. voor.

3/ 98 mM. achter.

4/ 165 mM. voor.

5/ 78 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 127,2 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

15. H. v. Br. oud 15 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, Hm 1, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36f, geen correctie.

Het rechter oog zou op 3 jarigen leeftijd slecht geworden

zijn na een val. Af en toe week dit oog iets in stand af, maar de laatste jaren komt dit niet meer voor.

Bij het oogspiegelen worden lichte veranderingen aan de papil geconstateerd en de diagnose wordt gesteld op *Atrophia papillae*.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden ongeveer evenveel goede als foutieve waarnemingen genoteerd.

Driestaafjes apparaat:

Genoteerd zijn de volgende waarnemingen:

1/ 164 mM. achter.

2/ 178 mM. achter.

3/ 132 mM. achter.

4/ 158 mM. achter.

5/ 80 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 142,4 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

16. Mej. C. R. oud 19 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6f, emmetroop.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36, Ash 0,5 Hm 0,25, 6/36.

Patiënte bezocht de polikliniek van het N. G. v. O. wegens een slechte gezichtsscherpte van het rechter oog.

Dit oog is steeds slecht geweest, maar na een doorstane ontsteking is het nog zwakker geworden. Bij onderzoek wordt gevonden: *Nebulae corneae* en een *Atrophia papillae partialis*.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen foutieve waarnemingen gedaan.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten zijn:

1/ 198 mM. achter.

2/ 212 mM. achter.

3/ 173 mM. achter.

4/ 146 mM. achter.

5/ 185 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 182,4 mM.

Conclusie:

De vermindering van de gezichtsscherpte van het rechter oog is voornamelijk te wijten aan een fundus afwijking, slechts voor een klein gedeelte aan een media afwijking.

Dit is een geval, waar men uit de beschreven proeven, door een niet op te sporen reden, geen conclusie kan trekken over het al dan niet aanwezig zijn van het stereoscopische zien.

17. Mej. P. v. W. oud 25 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, emmetroop.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36f, M 1, 6/36r.

Op 17 jarigen leeftijd kreeg patiente pijn in het rechter oog en kwam na eenigen tijd op de polikliniek van het N. G. v. O. in behandeling met Chorioiditis disseminata en een Descemetitis van dit oog.

Na ongeveer 5 maanden was de Descemetitis geheel verdwenen, maar over nagenoeg de geheele fundus werden conflueerende Chorioiditis haarden gevonden. De gezichtsscherpte bedroeg toen 6/36 en is sindsdien hetzelfde gebleven.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alleen met het linker oog de letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Foutieve en goede waarnemingen wisselen elkaar af. De proefpersoon kan absoluut niet aangeven waar de balletjes vallen.

Driestaafjes apparaat :

De zeer willekeurige uitkomsten die verkregen zijn, luiden als volgt :

1/ 93 mM. voor.

2/ 214 mM. achter.

3/ 68 mM. achter.

4/ 312 mM. achter.

5/ 148 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 167 mM.

Conclusie : het binoculaire diepte-zien is afwezig.

18. J. L. K. oud 56 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6 Hm 0.5, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/60 Hm. 0.5, 6/36.

Als kind is patient tegen een kachel gevallen, en heeft in aansluiting daaraan gekregen een Ptosis van het rechter oog.

In den loop der jaren is patient tot drie maal toe voor deze Ptosis geopereerd, en toen hij in 1924 de polikliniek van het N. G. v. O. bezocht, werd geconstateerd op het rechter oog: Maculae corneae et Keratitis bullosa post keratitidem e lagophtharmo.

Nadat het oog onder een doeltreffende behandeling rustig was geworden, bleef de gezichtsscherpte beperkt tot 6/60.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alleen met het linker oog letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden ongeveer evenveel goede als foutieve waarnemingen genoteerd.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten zijn:

1/ 167 mM. voor.

2/ 193 mM. voor.

3/ 327 mM. achter.

4/ 157 mM. voor.

5/ 212 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 211,2 mM.

Conclusie: Het binoculaire diepte-zien is afwezig.

Tijdens het onderzoek blijkt trouwens het binoculaire zien hier zeer onwaarschijnlijk, aangezien duidelijk waar te nemen is, dat het rechter oog telkens naar buiten afwijkt.

19. S. B. oud 36 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/36f. Hm 0.75, 6/36f.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/8 Hm 1, 6/6.

Patient bezocht in het begin van dit jaar de polikliniek van het N. G. v. O. met klachten over branden van de oogen, vooral 's avonds. Het linker oog is het laatste half jaar zeer slecht geworden.

Bij oogspiegelen werd gevonden een Atrophia papillae post neuritidem.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het rechter oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

De gegeven antwoorden zijn zeer aarzelend en er worden veel fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat:

Genoteerd zijn de volgende waarnemingen:

1/ 99 mM. achter.

2/ 123 mM. achter.

3/ 76 mM. voor.

4/ 50 mM. voor.

5/ 137 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 95 mM.

Conclusie: Het binoculaire diepte-zien is afwezig.

20 J. J. P. oud 22 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/24. Hm 1.75, 6/18f.

Gezichtsscherpte van het rechter oog: 6/6, Hm 1, 6/6.

Patient bezocht de polikliniek van het N. G. v. O., aangezien hij voor politieagent is afgekeurd en nu hoopt dat zijn oogen nog voor verbetering vatbaar zijn.

Bij het ingestelde onderzoek blijkt de oorzaak van de slechte gezichtsscherpte van het linker oog te liggen in een *Atrophia partialis papillae N. optici*.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Hoewel zeer aarzelend, worden op een enkele uitzondering na goede antwoorden gegeven.

Driestaafjes apparaat:

Verkregen zijn de volgende waarden:

- 1/ 72 mM. achter.
- 2/ 59 mM. achter.
- 3/ 40 mM. achter.
- 4/ 25 mM. achter.
- 5/ 38 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 46,8 mM.

Conclusie: Hoewel de gezichtsscherpte van het slechtste oog nog redelijk goed is, zou ik uit de genomen proeven niet durven besluiten, dat het diepte-zien aanwezig is. Het binoculaire zien is wel aanwezig, zooals blijkt uit de proef van Snellen.

21. S. v. d. H. oud 31 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/36f, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6, emmetroop.

In November 1923 bezocht patient de polikliniek van het N. G. v. O. met klachten over slecht zien. Weliswaar zijn zijn oogen steeds zeer zwak geweest, maar den laatsten tijd waren zij toch veel verminderd en werd patient zeer gekweld door hevige hoofdpijn.

Bij onderzoek bleek beiderzijds een Neuritis optica te bestaan, terwijl de gezichtsscherpte rechts bedroeg 5/60 (v) en links 2/60 (v).

Neurologisch noch Rhinologisch werden afwijkingen gevonden en de Wassermann reactie bleek negatief.

Langzamerhand verbeterde de visus, vooral die van het rechter oog. Einde 1924 was de gezichtsscherpte van het rechter oog 6/8 geworden en van het linker oog 6/60 (v), terwijl bij het volgend onderzoek de visus bedroeg rechts 6/6 en links 6/36f, zooals reeds boven is vermeld.

Duidelijk vertoont het linker oog een *Atrophia papillae post neuritidem*.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alleen met het rechter oog letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Behoudens enkele fouten, worden belangrijk meer goede antwoorden genoteerd.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen waarden zijn:

1/ 124 mM. voor.

2/ 137 mM. voor.

3/ 173 mM. achter.

4/ 98 mM. achter.

5/ 127 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 131,8 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

22. S. H. M. oud 25 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, Hm 0,75, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/60, Hm 1, 6/36f.

Patient bezocht de polikliniek van het N. G. v. O. omdat de oogen vaak rood zien en steken. Het rechter oog is al lang zeer slecht; hij weet niet aan te geven hoe dat ontstaan is. Bij het oogspiegelen blijkt een *Atrophia papillae post neuritidem* te bestaan.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen maar met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering :

De foutieve waarnemingen overtreffen verreweg de juiste.

Driestaafjes apparaat :

De waarnemingen luiden als volgt :

1/ 127 mM. voor.

2/ 134 mM. voor.

3/ 195 mM. voor.

4/ 118 mM. voor.

5/ 135 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 141,8 mM.

Conclusie : het binoculaire diepte-zien is afwezig.

23. Mej. G. M. v. d. V. S. oud 51 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, Hm 1,25, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/60, geen correctie.

Patiënte heeft voor 3 jaar een ontsteking doorgemaakt van het rechter oog en na de genezing is op dat oog een groote witte vlek achter gebleven.

Inderdaad vindt men bij onderzoek een uitgebreide Macula corneae.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden bijna alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Steeds wordt de plaats van het vallende balletje ten opzichte van het fixatiepunt juist aangegeven.

Driestaafjes apparaat :

De uitkomsten zijn :

1/ 25 mM. voor.

2/ 10 mM. voor.

3/ 15 mM. achter.

4/ 32 mM. achter.

5/ 17 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 19,8 mM.

Conclusie : het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

24. H. C. oud 29 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/24f, Hm, 1,5, 6/24f.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6, Hm 0,5, 6/6.

Patient bezocht de polikliniek van het N. G. v. O. met een stukje cokes onder het bovenooglid van het linker oog. Dit oog is op zeer jeugdigen leeftijd na een ontsteking slecht geworden. Bij onderzoek worden op het linker oog talrijke Maculae corneae gevonden.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Er wordt geen enkele fout gemaakt.

Driestaafjes apparaat :

Gevonden zijn de volgende waarden :

1/ 2 mM. achter.

2/ 15 mM. voor.

3/ 4 mM. achter.

4/ 18 mM. achter.

5/ 3 mM. voor. Gemiddelde miswijzing : 8,4 mM.

Conclusie ; het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

25. Mej. H. v. d. S oud 20 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6f, Hm 2,5, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/24. Hm 3,5, 6/18f.

Patiënte heeft steeds slecht kunnen zien met het rechter oog en bij oogspiegelen blijkt rechts te bestaan een Atrophie papillae N. optici.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alleen met het linker oog de letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Er worden ongeveer evenveel goede als foutieve waarnemingen gedaan.

Driestaafjes apparaat:

Verkregen zijn de volgende waarden:

1/ 134 mM. voor.

2/ 73 mM. voor.

3/ 45 mM. voor.

4/ 112 mM. voor.

5/ 93 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 91,6 mM.

Conclusie: Ondanks een vrij goede gezichtsscherpte van het slechtste oog is het binoculaire diepte-zien afwezig.

26. G. v. A. oud 24 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, Hm 0,75, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36, Hm 2, 6/36r.

Op 6 jarigen leeftijd kreeg patient een steen tegen het rechter oog. Hij werd opgenomen in het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders met een Vulnus corneae perforans en een Prolapsus iridis van dit oog. Terstond werd de prolaps afgeknipt maar den volgenden dag was er weer een kleine prolaps van de iris ontstaan. Ook deze werd afgeknipt en de corneawond werd gecauteriseerd.

Na 14 dagen was het rechter oog tamelijk rustig en had een gezichtsscherpte van 2/15 die met een positief glas van 1,5 D te verbeteren was tot 2/6.

Er had zich gevormd een cicatrix corneae adhaerens.

Na 18 jaar bezocht patient weder de polikliniek. De gezichtsscherpte der beide oogen was als boven is gemeld en het rechter oog vertoonde een Leucoma adhaerens.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen cijfers zijn:

1/ 15 mM. voor.

2/ 17 mM. achter.

3/ 3 mM. achter.

4/ 12 mM. voor.

5/ 9 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 11, 2 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

27. Mej. Fr. D. oud 21 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 5/60 (v), geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6f, geen correctie.

Patiënte heeft steeds met het linker oog slecht gezien, en bij onderzoek blijkt een Cataracta zonularis te bestaan in dit oog. Zij kwam in behandeling, omdat zij 's avonds pijn in de oogen kreeg.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen verkeerde waarnemingen gedaan.

Driestaafjes apparaat:

De gevonden uitkomsten zijn:

1/ 8 mM. voor.

2/ 112 mM. voor.

3/ 17 mM. voor.

4/ 28 mM. voor.

5/ 73 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 47,6 mM.

Conclusie:

Ondanks de zeer slechte gezichtsscherpte van het linker oog mag men uit de proef van Snellen en de valproef van Hering hier de conclusie trekken, dat het binoculaire diepte-zien aanwezig is.

Dat de gemiddelde miswijzing met het driestaafjes apparaat te groot uitvalt, is niet te verwonderen, daar de drie staafjes bij een gezichtsscherpte van 5/60 (v) nauwelijks worden onderscheiden.

28. C. H. G. oud 20 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6f, Ash 0,5, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/24, geen correctie.

In 1916 had patient op beide oogen een bijna normale gezichtsscherpte, maar toen hij in 1923 weder de polikliniek van het N. G. v. O. bezocht, omdat hij afgekeurd was voor den militairen dienst, bleek de gezichtsscherpte van het rechter oog verminderd te zijn tot 6/24. Bij onderzoek bleek een Neuritis optica te bestaan.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden zeer veel foutieve waarnemingen gedaan. Patient kan niet uitmaken, waar de balletjes vallen.

Driestaafjes apparaat:

Genoteerd zijn de volgende waarnemingen:

1/ 10 mM. voor.

2/ 307 mM. voor.

3/ 102 mM. achter.

4/ 380 mM. voor.

5/ 175 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 194,8 mM.

Conclusie:

Het binoculaire diepte-zien is afwezig.

29. Mej. A. S. oud 25 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, Hm 1, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36, M 1, 6/36r.

Sinds de prille jeugd heeft patiente met haar rechter oog zeer slecht gezien. Bij het onderzoek bleek op het rechter oog een Chorioiditis circumscripta te bestaan.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden ongeveer evenveel goede als foutieve waarnemingen genoteerd.

Driestaafjes apparaat:

De gevonden waarden luiden:

1/ 114 mM. voor.

2/ 83 mM. achter.

3/ 62 mM. voor.

4/ 128 mM. achter.

5/ 196 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 116,6 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

30. Mej. P. K. oud 20 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, Hm 1, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/60, geen correctie.

Het rechter oog van patiente is sedert de geboorte slecht geweest. Toen patiente de polikliniek van het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders bezocht, werden de volgende afwijkingen aan het rechter oog opgemerkt:

1/ Coloboma iridis congenita.

2/ Coloboma chorioideae congenita.

Er bestond een rond Coloboom van de Chorioidea, waaronder een groote pigmentophooping gezien werd.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen gelezen met het linker oog.

Valtoestel van Hering:

Er worden belangrijk meer foutieve dan goede waarnemingen genoteerd.

Driestaafjes apparaat:

De gevonden waarnemingen zijn:

1/ 125 mM. voor.

2/ 83 mM. voor.

3/ 215 mM. achter.

4/ 92 mM. voor.

5/ 48 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 112,2 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

31. A. H. oud 21 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, emmetroop.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/60, Ash. 3,5, 6/36.

Patient bezocht de polikliniek van het N. G. v. O., omdat hij bij de keuring voor den militairen dienst bemerkte, dat het rechter oog slecht was. Bij onderzoek bleek een *Atrophia papillae* te bestaan.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Naast vele goede waarnemingen worden ook veel fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen waarden zijn:

1/ 345 mM. voor.

2/ 182 mM. voor.

3/ 56 mM. achter.

4/ 137 mM. voor.

5/ 218 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 187,6 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

32. A. M. oud 10 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/36f, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6f, Hm 0,5, 6/6.

18 November 1924 bezocht patient onze polikliniek, omdat een vriendje met een windbuks tegen zijn linker oog had geschoten. Het looden kogeltje was precies in het midden van de cornea terecht gekomen, zonder evenwel het oog te perforeeren,

Bij onderzoek bleek te bestaan een uitgebreide Erosio corneae met lichte troebeling van de cornea en een Hyphaema.

Na ongeveer 4 dagen begon zich een Cataracta traumatica te ontwikkelen. Na eenige weken had het rechter oog een gezichtsscherpte van 6/24. Toen patient zich na ongeveer 3 maanden weer liet zien, bleek de Cataract weinig te zijn toegenomen.

De gezichtsscherpte was toen 6/36f.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het rechter oog gelezen.

Valtoestel van Hering :

Er worden geen fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat :

De genoteerde waarden zijn :

1/ 9 mM. voor.

2/ 20 mM. achter.

3/ 10 mM. voor.

4/ 15 mM. achter.

5/ 12 mM. voor. Gemiddelde miswijzing : 13,2 mM.

Conclusie : Uit de valproef en de proeven met het driestaafjes apparaat blijkt, dat het stereoscopische zien aanwezig is.

Toch worden de letters van Snellen bij het dragen van den rood en groenen bril alleen met het rechter oog gelezen.

Dit bewijst alleen een gebrekkige samenwerking tusschen de oogen bij het dragen van den gekleurden bril. De roode en groene glazen houden veel licht tegen, en een oog dat zelf reeds over een slechte gezichtsscherpte beschikt, zal hiervan veel meer last ondervinden, dan een normaal oog. Zonder rood en groenen bril is de samenwerking tusschen de oogen dus niet uitgesloten.

33. L. v. d. St. oud 51 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/36. geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog, 6/6, Hm 0,5, 6/6.

Als kind heeft patiente een ontsteking op het linker oog gehad, waarna dit oog steeds slecht is gebleven. Bij het onderzoek blijkt de cornea van het linker oog bezaaid te zijn met Maculae corneae.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het rechter oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat:

De gevonden uitkomsten luiden:

1/ 30 mM. voor.

2/ 15 mM. achter.

3/ 21 mM. voor.

4/ 29 mM. voor.

5/ 7 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 20,4 mM.

Conclusie: met grooten kans op zekerheid mag wel aangenomen worden dat het binoculaire diepte-zien aanwezig is.

Uit de proef van Snellen mag hier niet geconcludeerd worden dat het binoculaire zien afwezig is.

34. T. V. oud 63 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/60r, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6, Hm 1, 6/6.

Patient bezocht de polikliniek van het N.G. v. O. voor het eerst in 1919 omdat het linker oog sinds vier maanden slecht was geworden.

Bij het oogspiegelen werd een atrophie van de chorioidea gevonden, die zich uitstreckte van de papil tot voorbij de Macula lutea, en waarschijnlijk veroorzaakt was door een

voorafgegane bloeding. De gezichtsscherpte van het linker oog was toen 1/60 (v).

In 1925 was de toestand nog precies hetzelfde, alleen was de gezichtsscherpte toegenomen tot 6/60r.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het rechter oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden meer foutieve dan goede waarnemingen gedaan.

Driestaafjes apparaat:

De gevonden uitkomsten luiden:

1/ 217 mM. voor.

2/ 142 mM. voor.

3/ 310 mM. voor.

4/ 8 mM. achter.

5/ 118 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 159 mM.

Conclusie: Het binoculaire diepte-zien is afwezig.

35. B. G. B. J. oud 42 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/8r, Hm 0,5, 6/6f.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/24f, geen correctie.

Patient bezocht voor het eerst de polikliniek van het N. G. v. O. in 1916. Het rechter oog was in verloop van enkele maanden zeer slecht geworden en bij onderzoek bleek een Atrophia papillae N. optici te bestaan. Sindsdien is de toestand stationnair gebleven.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Naast vele goede waarnemingen, worden ook ettelijke foutieve gemaakt.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten luiden:

1/ 120 mM. voor.

2/ 184 mM. voor.

3/ 92 mM. achter.

4/ 75 mM. achter.

5/ 113 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 116,8 mM.

Conclusie: Het binoculaire diepte-zien is afwezig.

36 S. D. v. W. oud 19 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, Hm. 0,75, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36, Hm. 1, 6/24.

Patient bezocht de polikliniek van het N. G. v. O., omdat hij een bril wilde hebben. Voor ongeveer 2 jaar bemerkte hij plotseling, dat het rechter oog zoo slecht was. Bij onderzoek bleek een Atrophia papillae partialis te bestaan.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het linker oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

De goede en foutieve waarnemingen zijn ongeveer gelijk.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten luiden:

1/ 47 mM. achter.

2/ 52 mM. achter.

3/ 48 mM. voor.

4/ 63 mM. achter.

5/ 112 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 64,4 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

37. H. W. oud 37 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/60f, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6, geen correctie.

Bij zijn bezoek aan de polikliniek van het N. G. v. O.

vertelt patient, dat hij met het linker oog steeds zeer slecht heeft gezien. Dit bleek veroorzaakt te worden door een Cataracta punctata.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten zijn:

1/ 27 mM. voor.

2/ 8 mM. voor.

3/ 0

4/ 29 mM. voor.

5/ 37 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 20,2 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

38. Mej. G. P. oud 24 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6f, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36 geen correctie.

Patiënte bezocht de polikliniek van het N. G. v. O. voor het eerst op 14 jarigen leeftijd. Het bleek toen dat zij voor eenige maanden op beide oogen een Iritis had doorgemaakt.

Het linker oog was weer heel goed geworden. De gezichtsscherpte was 6/6 en behoudens een enkele achterste synechie, was er aan dit oog niets meer te zien.

Het rechter oog daarentegen was zeer slecht geworden. De gezichtsscherpte was terug gegaan tot 3/60(v) en bij onderzoek werden de volgende afwijkingen gevonden:

Talrijke Synechiae posteriores en Pigment. et fibrinum ad capsularis lentis ant.

Beide oogen waren rustig.

In 1923 en in 1925 bezocht patiënte weer onze polikliniek.

De oogen bleven rustig en het rechter oog was iets verbeterd, zooals hierboven is aangegeven.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril, worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen foutieve waarnemingen gedaan.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten zijn:

1/ 22 mM. voor.

2/ 18 mM. voor.

3/ 13 mM. achter.

4/ 7 mM. achter.

5/ 15 mM. achter. Gemiddelde miswijzing: 15 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

39. B. T. oud 31 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6, Hm. 0.25, 6/6.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/24f, geen correctie.

8 Maart 1924 kreeg patient bij het houthakken een stuk hout tegen het rechter oog. De behandelende oogarts constateerde een zeer sterke vermindering van de gezichtsscherpte, een verhoogden intra-oculaire druk en een Mydriasis.

12 Maart 1925 kwam patient in het N. G. v. O. in behandeling en bij onderzoek bleek te bestaan een Mydriasis en een Chorioiditis centralis traumatica.

In 1925 was de gezichtsscherpte zooals boven is opgeteekend.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden behoudens enkele fouten geen verkeerde waarnemingen gedaan.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten zijn:

1/ 112 mM. voor.

- 2/ 87 mM. voor.
 3/ 141 mM. voor.
 4/ 37 mM. voor.
 5/ 183 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 112 mM.

Conclusie :

Uit de proef van Snellen blijkt dat het binoculaire zien aanwezig is. Het diepte-zien is evenwel afwezig, hetgeen blijkt uit de valproef van Hering en de proeven met het driestaafjes apparaat.

40. G. B. v.d. B. oud 31 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/6. emmetroop.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/36f, geen correctie.

Patient heeft sinds eenige jaren een vliesje op het rechter oog, dat langzaam maar zeker verder groeit en de gezichts-scherpte van dit oog steeds vermindert.

Bij onderzoek blijkt er een Pterygium te bestaan.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen fouten gemaakt

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten zijn:

- 1/ 22 mM. voor.
 2/ 17 mM. voor.
 3/ 15 mM. voor.
 4/ 18 mM. voor.
 5/ 12 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 16,8 mM.

Conclusie: Het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

41. Mej. Ch. F. oud 10 jaar,

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/36, Hm. 2, 6/36.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6, Hm2, 6/6.

Patiënte bezocht de polikliniek van het N. G. v. O. omdat zij zeer slecht ziet met het linker oog. Bij onderzoek bleek op dit oog een *Atrophia papillae* te bestaan.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het rechter oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden aanmerkelijk meer foutieve dan goede waarnemingen gedaan.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten zijn:

1/ 108 mM. voor.

2/ 223 mM. voor.

3/ 17 mM. achter.

4/ 98 mM. voor.

5/ 101 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 109,4 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

42. Mej. M. v. D.D. oud 50 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/60, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6f, geen correctie.

Patiënte bezocht de polikliniek van het N.G. v. O. wegens klachten bij het lezen. Gedurende het onderzoek bleek het linker oog een zeer slechte gezichtsscherpte te bezitten ten gevolge van een *Cataracta senilis* en *Flocculi in corpore vitreo*.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden geen fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat:

De gevonden uitkomsten zijn:

1/ 22 mM. voor.

2/ 18 mM. voor.

3/ 36 mM. voor.

4/ 2 mM. voor.

5/ 12 mM. voor.

Gemiddelde miswijzing: 18 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

43. Mej. H. C. v. S. L. oud 28 jaar.

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/24f, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6, geen correctie.

Patiënte bezocht de polikliniek van het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders in 1913, omdat de oogen sinds 3 weken ontstoken waren en zij zeer slecht kon zien. Voor dien tijd waren beide oogen uitstekend.

Bij het ingestelde onderzoek bleek het volgende :

Gezichtsscherpte van het linkeroog 6/60 ten gevolge van een Descemetitis en een Iritis.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/12 ten gevolge van een Kerato-iritis.

Na een vrij langdurige behandeling kwamen beide oogen tot rust maar het linker oog bleef slecht.

In 1925 was de gezichtsscherpte op de oogen als boven is aangegeven, en vertoonde het linker oog nog wel veel Descemetstippen.

Letters van Snellen :

Gewapend met den rood en groenen bril worden alle letters gelezen.

Valtoestel van Hering :

Er worden geen foutieve waarnemingen genoteerd.

Driestaafjes apparaat :

De verkregen uitkomsten zijn :

1/ 20 mM. achter.

2/ 30 mM. achter.

3/ 15 mM. voor.

4/ 12 mM. achter.

5/ 18 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 19 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is aanwezig.

44. J. Dr. oud 67 jaar,

Gezichtsscherpte van het linker oog 6/36, geen correctie.

Gezichtsscherpte van het rechter oog 6/6f, Hm 0,5,6/6.

Patient komt in behandeling, omdat hij voor 3 weken vuil in het linker oog heeft gekregen en het oog steeds erg pijnlijk blijft. Het linker oog is sinds de jeugd slecht geworden na een ontsteking.

Bij onderzoek blijkt een Keratitis te bestaan in een oude Macula corneae.

Letters van Snellen:

Gewapend met den rood en groenen bril worden de letters alleen met het rechter oog gelezen.

Valtoestel van Hering:

Er worden zeer veel fouten gemaakt.

Driestaafjes apparaat:

De verkregen uitkomsten zijn:

1/ 37 mM. voor.

2/ 42 mM. achter.

3/ 7 mM. achter.

4/ 63 mM. voor.

5/ 21 mM. voor. Gemiddelde miswijzing: 34 mM.

Conclusie: het binoculaire diepte-zien is afwezig.

Op de boven omschreven wijze, zijn 44 patienten onderzocht.

Al deze patienten bezitten een afwijking op het eene oog, tengevolge waarvan de gezichtsscherpte belangrijk is verminderd, terwijl het andere oog een normale of een nagenoeg normale gezichtsscherpte bezit.

In onderstaande tabel zijn de gegevens bijeen gebracht.

Personen, die aan de proeven zijn onderworpen.

Nummer.	Naam.	Afwijking/n waaraan zij lijden.		Gezichts- scherpte na correctie.	Binoculair diepte- zien.
		Fundus.	Media.		
1	J. A. v. H.	Haemorrhagia inveterata Maculae luteae		VOS : 6/6f VOD : 6/24r	afwezig
2	P. Z.		Maculae corneae	VOS : 6/6f VOD : 6/24	aanwezig
3	St. W.	Chorioretinitis centralis		VOS : 6/6 VOD : 6/36r	afwezig
4	J. D. R.		Cataracta senilis	VOS : 6/24 VOD : 6/8r	aanwezig
5	D. C. D.	Glaucoma simplex	Macula corneae centralis	VOS : 6/6 VOD : 6/36	aanwezig
6	P. O.		Descemetitis; Iritis Haemorrhagiae in Corpore vitreo	VOS : 6/6 VOD : 6/36	afwezig
7	W. D.		Maculae corneae	VOS : 6/6f VOD : 6/24	aanwezig
8	E. B. E.		Cataracta senilis	VOS : 6/24 VOD : 6/6f	aanwezig
9	L. D.	Atrophia papillae	Macula corneae centralis	VOS : 6/6f VOD : 6/36r	aanwezig
10	C. v. R. H.		Cataracta traumatica	VOS : 6/36 VOD : 6/6f	aanwezig
11	A. v. D.		Cataracta traumatica	VOS : 6/24 VOD : 6/6f	aanwezig
12	W. K.		Cataracta incipiens senilis	VOS : 6/6 VOD : 6/24	aanwezig
13	P. G.	Chorioiditis centralis		VOS : 6/6 VOD : 6/36r	afwezig
14	J. H. v. B.	Atrophia papillae post neuritidem		VOS : 6/6 VOD : 6/36r	afwezig
15	H. v. B.	Atrophia papillae		VOS : 6/6 VOD : 6/36f	afwezig
16	C. R.	Atrophia papillae partialis	Nebulae corneae	VOS : 6/6f VOD : 6/36	?
17	P. v. W.	Chorioiditis dissiminata		VOS : 6/6 VOD : 6/36r	afwezig

Personen, die aan de proeven zijn onderworpen.

Nummer.	Naam.	Afwijkingen waaraan zij lijden.		Gezichts- scherpte na correctie.	Binoculair diepte- zien
		Fundus.	Media.		
18	J. L. K.		Maculae corneae et Keratitis bullosa post Keratitidem e lagophtharmo	VOS : 6/6 VOD : 6/36	afwezig
19	S. B.	Atrophia papillae post neuritidem		VOS : 6/36r VOD : 6/6	afwezig
20	J. J. P.	Atrophia papillae partialis		VOS : 6/18f VOD : 6/6	afwezig
21	S. v. d. H.	Atrophia papillae post neuritidem		VOS : 6/36f VOD : 6/6	afwezig
22	S. H. M.	Atrophia papillae post neuritidem		VOS : 6/6 VOD : 6/36f	afwezig
23	G. M. v. d. V. S.		Macula corneae	VOS : 6/6 VOD : 6/60	aanwezig
24	H. C.		Maculae corneae	VOS : 6/24f VOD : 6/6	aanwezig
25	H. v. d. S.	Atrophia papillae post neuritidem		VOS : 6/6 VOD : 6/18f	afwezig
26	G. v. A.		Leucoma adhaerens	VOS : 6/6 VOD : 6/36r	aanwezig
27	F. D.		Cataracta zonularis	VOS : 5/60(v) VOD : 6/6f	aanwezig
28	C. H. G.	Neuritis optica		VOS : 6/6 VOD : 6/24	afwezig
29	A. S.	Chorioiditis circumscripta		VOS : 6/6 VOD : 6/36r	afwezig
30	P. K.	Coloboma uveae		VOS : 6/6 VOD : 6/60	afwezig
31	A. H.	Atrophia papillae N. optici		VOS : 6/6 VOD : 6/36	afwezig
32	A. M.		Cataracta traumatica	VOS : 6/36f VOD : 6/6	aanwezig
33	L. v. d. St.		Maculae corneae	VOS : 6/36 VOD : 6/6	aanwezig
34	T. V.	Atrophia chorioideae ex arteriosclerose		VOS : 6/60r VOD : 6/6	afwezig
35	B. G. B. J.	Atrophia papillae N. optici		VOS : 6/6f VOD : 6/24f	afwezig

Personen, die aan de proeven zijn onderworpen.

Nummer.	Naam.	Afwijkingen waaraan zij lijden.		Gezichts- scherpte na correctie.	Binoculair diepte- zien
		Fundus.	Media.		
36	S.D.v.W.	Atrophia papillae partialis		VOS : 6/6 VOD : 6/24	afwezig
37	H.W.		Cataracta punctata	VOS : 6/60f VOD : 6/6f	aanwezig
38	G. P.		Iritis sanata	VOS : 6/6f VOD : 6/36	aanwezig
39	B. T.	Chorioiditis centralis traumatica		VOS : 6/6 VOD : 6/24f	afwezig
40	G.B.v.d.B.		Pterygium	VOS : 6/6 VOD : 6/36f	aanwezig
41	Ch. F.	Atrophia papillae n. optici		VOS : 6/36 VOD : 6/6	afwezig
42	M.v.D.D.		Cataracta senilis Flocculi in corpore vitreo	VOS : 6/60 VOD : 6/6f	aanwezig
43	H.C.v.S.L.		Descemetitis	VOS : 6/24f VOD : 6/6	aanwezig
44	J. D.		Keratitis in Macula corneae	VOS : 6/36 VOD : 6/6	afwezig

Van elken persoon is in deze tabel opgeteekend, de gezichtsscherpte na een eventueele correctie van beide oogen, de afwijking waardoor de gezichtsscherpte van het eene oog verminderd is, en het resultaat van de onderzoeken m.a.w. of het binoculaire diepte-zien aanwezig of afwezig is.

Het blijkt, dat de gezichtsscherpte vermindering van het eene oog, bij 20 personen veroorzaakt wordt door fundus afwijkingen, te weten:

- 1 Haemorrhagia inveterata Maculae luteae.
- 1 Chorioretinitis centralis.
- 2 Chorioiditis centralis.
- 11 Atrophia papillae.
- 1 Chorioiditis disseminata.

- 1 Neuritis optica.
- 1 Chorioiditis circumscripta.
- 1 Coloboma uveae.
- 1 Atrophia chorioideae ex arteriosclerose.

Deze 20 personen, missen alle bij een gezichtsscherpte op het eene oog, die wisselt tusschen $6/24$ en $6/60$, terwijl het andere oog normaal is, het stereoscopische zien. Ook het binoculaire zien is steeds afwezig, met uitzondering van de gevallen 1, 20 en 39.

Het aantal personen, waarbij de gezichtsscherpte van het eene oog verminderd is door afwijkingen in de brekende media van dat oog, bedraagt in deze tabel 21.

De afwijkingen zijn:

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 7 Maculae corneae. | 1 Cataracta zonularis. |
| 4 Cataracta senilis. | 1 Cataracta punctata. |
| 2 Descemetitis en Iritis. | 1 Iritis sanata. |
| 3 Cataracta traumatica. | 1 Pterygium. |
| 1 Leucoma adhaerens. | |

Van deze personen bezitten er 18 ondanks de bestaande afwijking op het eene oog, een voldoende binoculair diepte-zien.

Ook hier wisselt de gezichtsscherpte van het eene oog tusschen $6/24$ en $6/60$, terwijl het andere oog een nagenoeg normale gezichtsscherpte bezit.

Uit deze getallen en waarnemingen mag met groote kans op zekerheid geconcludeerd worden, dat bij vermindering van de gezichtsscherpte van één der oogen door afwijkingen in den fundus oculi het binoculaire diepte-zien sneller zal verdwijnen, dan wanneer bij overigens gelijke gezichtsscherpte der oogen de vermindering van het eene oog toe te schrijven is aan afwijkingen in de brekende media van dat oog.

Heeft dus een persoon één oog met een slechte gezichtsscherpte, terwijl het andere oog een normale gezichtsscherpte bezit, dan zal de gezichtsscherpte van het slechte oog veel minder kunnen zijn, voordat het binoculaire diepte-zien is opgeheven, als de oorzaak ligt in een afwijking van de

media, dan wanneer de oorzaak ligt in een afwijking van den fundus.

Van de 44 personen zijn er 6 overgebleven, waar deze regel niet onmiddellijk op toegepast kan worden. Deze 6 gevallen zijn aan een nadere beschouwing onderworpen, en een oorzaak is in de meeste dezer gevallen op te sporen.

Bij de gevallen No. 6 en No. 44 werden patienten onderzocht, die leden aan een vermindering van de gezichtsscherpte van het eene oog ten gevolge van afwijkingen in de brekende media.

Toch was daar het binoculaire diepte-zien geheel opgeheven.

Opmerkelijk is het evenwel, dat dit juist de eenige personen zijn, waarbij de onderzoeken werden ingesteld, toen de oogen nog in een heftigen ontstekingsstoestand verkeerden.

Dit was noodzakelijk omdat de aandoeningen zoo heftig verliepen, dat het waarschijnlijk was, dat na den afloop der ontstekingen de gezichtsscherpte van deze twee oogen, wel zoo slecht zou zijn geworden, dat toch van binoculair diepte-zien, geen sprake meer zou zijn.

Het ligt nu voor de hand, aan te nemen, dat in deze twee gevallen, het binoculaire zien afwezig was tengevolge van de sterke irritatie waarin deze oogen verkeerden.

In het geval No. 18 bleek tijdens het onderzoek al duidelijk, dat van binoculair diepte-zien geen sprake zou zijn, daar het rechter oog telkens naar buiten afweek.

In de gevallen No. 5, No. 9 en No. 16 is de vermindering van de gezichtsscherpte van het eene oog te wijten aan afwijkingen, zoowel van de media als van den fundus. Het is dus gevaarlijk uit deze gevallen gevolgtrekkingen te maken.

Alleen geval No. 5 maakt hier een uitzondering op.

Het eene oog van dezen persoon heeft bij onderzoek een *Macula corneae centralis*, en is lijdende aan *Glaucoma simplex*.

De sterkste vermindering van de gezichtsscherpte berust ongetwijfeld op de *Macula corneae centralis*, want het Glaucoom bestaat nog slechts kort, en daarvoor was dit

oog ook al zeer slecht, en het onderzoek leerde, dat wij hier te doen hadden met een zeer licht geval van *Glaucoma simplex*.

Glaucoom en vooral een licht geval van Glaucoom geeft nauwelijks een afwijking in het centrale deel van de retina, zoodat dit geval beschouwd mag worden als een media afwijking.

Het binoculaire diepte-zien is aanwezig; men kan hier dus niet van een uitzondering spreken.

In het geval No. 9 wordt de vermindering van de gezichtscherpte veroorzaakt door een *Macula corneae centralis* en een *Atrophia papillae N. optici*. Welke van deze afwijkingen het zien het meeste vermindert, is noch anamnestic noch ophthalmoscopisch uit te maken.

Het zelfde was het geval bij No. 16, zoodat met deze twee personen geen rekening behoeft te worden gehouden.

Door deze gevallen is ten duidelijkste aangetoond, dat het niet voldoende is, bij de bepaling van het al dan niet aanwezig zijn van het binoculaire diepte-zien, alleen de vermindering van de gezichtsscherpte van het eene oog in rekening te brengen.

Verondersteld wordt natuurlijk, dat het andere oog een normale visus bezit.

Men moet wel degelijk in aanmerking nemen, aan welk ziekelijk proces of aan welke aandoening deze vermindering van de gezichtsscherpte van het eene oog haar ontstaan te danken heeft.

Het is gebleken, dat afwijkingen in de percipieerende organen grooter invloed uitoefenen op het binoculaire diepte-zien, dan afwijkingen in de media van het oog.

STELLINGEN.

1. De jejunostomie verdient de voorkeur als operatie methode voor *Ulcera ventriculi*, welke niet aan de pylorus gelegen zijn.
 2. De reuzencellen van het reuzencelsarcoom ontstaan uit de endotheliumcellen van de bloedvaten.
 3. Het toepassen van de colmatage methode van Lagrange verdient ernstige overweging in alle gevallen van *Ablatio retinae*.
 4. Het frequente samengaan van gynaecologische afwijkingen en neurotische of psychotische aandoeningen wijst niet op een causale beteekenis van de eerste ten opzichte van de laatste, maar op een aan beide gemeenschappelijk ten grondslag liggende constitutioneele minderwaardigheid.
 5. De physiologische theorie van Plateau ter verklaring van de irradiatie verschijnselen is onjuist.
 6. In chronische gevallen van *Dacryocystitis* verrichte men de klassieke *Exstirpatio Sacchi lacrimalis*.
 7. Tot dusverre is bij de keuring voor chauffeur veel te weinig aandacht geschonken aan de z.g. „*vision à contre soleil*”.
 8. Het melanosarcoom van de chorioidea groeit bij het doorwoekeren van de sclera bij voorkeur langs de vaten, en niet langs den N. Opticus.
-